

03. 6. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

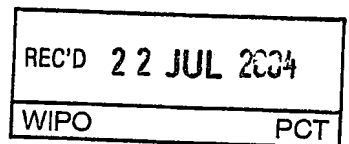
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 5月13日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-134101
[ST. 10/C]: [JP2003-134101]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

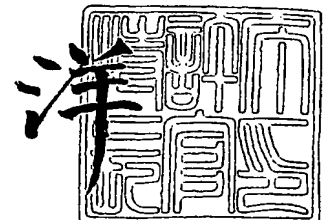


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3058926

【書類名】 特許願

【整理番号】 2018051007

【提出日】 平成15年 5月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 13/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1 丁目 1 番地 3 0 号 パナソニックフ
ァクトリーソリューションズ株式会社内

【氏名】 持田 芳典

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門 1 丁目 1 番地 3 0 号 パナソニックフ
ァクトリーソリューションズ株式会社内

【氏名】 泉田 圭三

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 部品実装機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 部品を供給する供給部と、この供給部から供給された部品を取り出して搬送するノズルを X 方向に少なくとも 1 本以上並べたノズル列を X 方向と直交する Y 方向に少なくとも 2 列以上並べて配置した構成からなるヘッドと、このヘッドで搬送された部品を実装する基板を保持する基板保持部と、前記ヘッドの前記供給部から前記基板保持部への移動経路に配置されて、前記ノズルに保持された部品の保持姿勢を検査する検査部と、この検査部には、前記ヘッドに配置された前記ノズルのノズル列ごとに独立した姿勢検査用のセンサと、姿勢検査の際に前記ヘッドに向けて光線を照射する照明部と、前記ノズルに保持された部品の画像取り込みのための光情報の入射口を有する構成とした部品実装機。

【請求項 2】 検査部の各センサごとに独立した入射口と照明部を設けた請求項 1 に記載の部品実装機。

【請求項 3】 検査部の各センサの視野中心を X 方向にそろえて並べて配置した請求項 2 に記載の部品実装機。

【請求項 4】 検査部の各センサの視野中心を X 方向にずらして並べて配置した請求項 2 に記載の部品実装機。

【請求項 5】 ヘッドに設けられたノズル列が Y 方向に 3 列以上並べられた場合に検査部の各センサの視野中心を X 方向にジグザグにずらして並べて配置した請求項 4 に記載の部品実装機。

【請求項 6】 検査部の全センサに対して、共通の入射口と照明部を設け、各センサの視野中心を X 方向にずらして並べて配置した請求項 1 に記載の部品実装機。

【請求項 7】 入射口とセンサの間にミラーを始めとする反射体を設けセンサを検査部の側面側に配置した請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の部品実装機。

【請求項 8】 入射口とセンサの間にハーフミラーもしくはプリズムを始めとする反射・透過体を設け、入射口から入射するノズルに吸着された部品の光情報

の反射・透過体における反射光側と透過光側に検査部のセンサを交互に並べて配置した請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の部品実装機。

【請求項 9】 反射・透過体と検査部のセンサの間にレンズを配置した請求項 8 に記載の部品実装機。

【請求項 10】 入射口とセンサの間にハーフミラーもしくはプリズムを始めとする反射・透過体を設け、前記反射・透過体の透過光側の画像取り込み可能な任意位置にセンサを追加配置した請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載に部品実装機。

【請求項 11】 検査部のセンサ中に視野角の異なるセンサを含む請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の部品実装機。

【請求項 12】 検査部のセンサ中に分解能の異なるセンサを含む請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の部品実装機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は回路基板を始めとする基板に電子部品を始めとする部品を実装する部品実装機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の電子部品実装機は、供給部から供給された部品をヘッドのノズルで吸着し取り出して基板保持部に保持された基板上へと搬送し、その後、この基板に部品を実装するようになっていた。そして、このヘッドの移動経路に設けられた検査部により、ノズルに吸着保持された部品の保持姿勢を検査し、この検査結果に基づいて部品の姿勢を必要に応じて補正して実装動作を行うようになっていた。

【0003】

そして、ヘッドには複数のノズルが設けられており、検査部にてこのノズルに吸着された部品の保持姿勢を検査する際には、複数のノズルに吸着された部品の画像情報を 1 つずつ取り込み検査を行うのではなく、一度に複数のノズルの画像情報を、すなわち複数の部品の画像情報を検査部に設けられた 1 台のセンサにて取

り込んで検査を行うことにより、保持姿勢検査に要する時間短縮を図るようになっていた。

【0004】

また、ノズルに吸着された部品の保持姿勢検査の際には、ヘッドが検査部の上方を移動するのであるが、検査部のセンサとしてラインセンサやシャッタ機能付きのエリアセンサを用いることにより、ヘッドを検査部の上方で一旦停止させることなく移動させたままノズルに吸着された部品の保持姿勢検査を行い（以下、このヘッドを検査部上方で停止させることなく移動させたままノズルに吸着された部品の画像情報を取り込み、保持姿勢検査を行う動作をスキャン動作と呼ぶ）保持姿勢検査に要する時間短縮を図るようになっていた。

【0005】

【特許文献1】

特開平9-186492号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の電子部品実装機には次のような課題があった。

【0007】

すなわち、検査部によりヘッドに設けられた複数のノズルに吸着された部品の保持姿勢の検査を行う際に複数の部品の画像情報を検査部の1個のセンサにより一度に取り込むのであるが、この画像情報の取り込みを行うセンサの視野範囲の外周に配置された照明部から照射される光線により保持姿勢検査を行うため、すなわち同一の照明部により複数の部品に対して同一のタイミングで同一に設定された光量の光線を照射するので、部品の表面状態・材質・色等によっては部品の形状の画像情報が鮮明に得られず、1回のスキャン動作では保持姿勢検査にて検査精度がでない部品の組み合わせや、保持姿勢検査自体ができない部品の組み合わせの場合が存在し、その際は照明部から照射される光線の設定を変更して、検査精度がでない、もしくは検査自体ができない部品の姿勢検査のために画像情報を再度取り込む必要があり、複数回のスキャン動作を行うこととなり保持姿勢検査に要する時間が増え、その結果として電子部品実装機の生産性が落ちてしまう

場合があった。

【0008】

また、検査部に設けられた1つのセンサにて、複数のノズルに吸着された部品の保持姿勢情報を一度に取り込むため、センサの視野範囲すなわち視野角が大きくなりセンサ1画素あたりの分解能が荒くなり十分な検査精度が得られず、その結果として電子部品実装機の生産性が落ちてしまう場合があった。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために本発明は、部品を供給する供給部と、この供給部から供給された部品を取り出して搬送するノズルをX方向に少なくとも1本以上並べたノズル列をX方向と直交するY方向に少なくとも2列以上並べて配置した構成からなるヘッドと、このヘッドで搬送された部品を実装する基板を保持する基板保持部と、前記ヘッドの前記供給部から前記基板保持部への移動経路に配置されて、前記ノズルに保持された部品の保持姿勢を検査する検査部と、この検査部には、前記ヘッドに配置された前記ノズルのノズル列ごとに独立した姿勢検査用のセンサと、姿勢検査の際に前記ヘッドに向けて光線を照射する照明部と、前記ノズルに保持された部品の画像取り込みのための光情報の入射口を有する構成としたものであって、前記ヘッドに設けられたノズル列に吸着された複数の部品の保持姿勢検査を1回のスキャン動作で実現することにより保持姿勢検査に要する時間の短縮を図るとともに、ノズルに保持された部品の保持姿勢検査の精度向上を図り、その結果として電子部品実装機の実生産性を向上することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、部品を供給する供給部と、この供給部から供給された部品を取り出して搬送するノズルをX方向に少なくとも1本以上並べたノズル列をX方向と直交するY方向に少なくとも2列以上並べて配置した構成からなるヘッドと、このヘッドで搬送された部品を実装する基板を保持する基板保持部と、前記ヘッドの前記供給部から前記基板保持部への移動経路に配置されて、前記ノズルに保持された部品の保持姿勢を検査する検査部と、この検査部に

は、前記ヘッドに配置された前記ノズルのノズル列ごとに独立した姿勢検査用のセンサと、姿勢検査の際に前記ヘッドに向けて光線を照射する照明部と、前記ノズルに保持された部品の画像取り込みのための光情報の入射口を有する構成とした部品実装機であって、ヘッドに設けられた複数のノズル列に吸着された複数の部品の保持姿勢検査を1回のスキャン動作で実現することにより保持姿勢検査に要する時間の短縮を図るとともに、ノズルに保持された部品の保持姿勢検査の精度向上を図り、その結果として部品実装機の生産性を向上することができる。

【0011】

本発明の請求項2に記載の発明は、検査部の各センサごとに独立した入射口と照明部を設けた請求項1に記載の部品実装機であって、各センサごとすなわちヘッドに設けられた各ノズル列に吸着された部品ごとに照明部から照射される光線の設定を独立して行うことができ、各ノズル列に吸着された複数の部品の保持姿勢検査を1回のスキャン動作で行うことが可能となるので姿勢検査に要する時間の短縮を図り、その結果として部品実装機の生産性を向上することができる。

【0012】

本発明の請求項3に記載の発明は、検査部の各センサの視野中心をX方向にそろえて並べて配置した請求項2に記載の部品実装機であって、ヘッドに設けられた複数のノズル列に吸着された部品の画像情報の取り込みを同一のタイミングで行うことができるためノズルに吸着された部品の保持姿勢検査に要する時間の短縮を図り、その結果として部品実装機の生産性を向上することができる。また、検査部のX方向に占めるスペースを小さくコンパクトにすることができ、その結果コンパクトな部品実装機を構成することができる。

【0013】

本発明の請求項4に記載の発明は、検査部の各センサの視野中心をX方向にずらして並べて配置した請求項2に記載の部品実装機であって、ヘッドに設けられた複数のノズル列の間隔が狭い場合、検査部の各センサの視野をX方向にそろえて並べて配置した状態では十分な照明部の設置スペースが得られず、照明部から照射される光線の光量が不足するためにノズルに吸着された部品の保持姿勢検査精度が確保できない部品が存在する場合でも、各センサの視野をX方向にずらし

て並べて配置することにより、ノズルに保持された部品の姿勢検査の精度を確保するために十分な光線の光量を照射する照明部の設置スペースを確保する事ができ、その結果として部品実装機の生産性を向上することができる。

【0014】

本発明の請求項5に記載の発明は、ヘッドに設けられたノズル列がY方向に3列以上並べられた場合に検査部の各センサの視野中心をX方向にジグザグにずらして並べて配置した請求項4に記載の部品実装機であって、各センサの視野中心をX方向に順次ずらして並べて配置した場合に比べX方向に占めるスペースが小さくなるので、ヘッドに設けられた複数のノズル列に吸着された部品の保持姿勢の画像情報の取り込みに要する時間の短縮が図れ、その結果として部品実装機の実生産性を向上することができると共に検査部をコンパクトにでき、その結果コンパクトな部品実装機を構成することができる。

【0015】

本発明の請求項6に記載の発明は、検査部の全センサに対して、共通の入射口と照明部を設け、各センサの視野中心をX方向にずらして並べて配置した請求項1に記載の部品実装機であって、検査部の全センサに対して共通の入射口と照明部を設けることにより、ヘッドに設けられた複数のノズル列の間隔に関係なく照明部の設置スペースを確保することができるため、ノズルに吸着された部品の保持姿勢検査の検査精度を得るために必要な光線光量を得るための照明部を容易に構成できノズルに保持された部品の保持姿勢検査の精度向上が容易に図れるとともに、各センサの視野中心をX方向にずらして並べて配置することによりセンサごとすなわちヘッドに設けられた各ノズル列に吸着された部品ごとに照明部から照射される光線の光量設定を行うことができ、各ノズル列に吸着された複数の部品の保持姿勢検査を1回のスキャン動作で行うことが可能になるので、姿勢検査に要する時間の短縮を図れ、その結果として部品実装機の実生産性を向上することができる。

【0016】

本発明の請求項7に記載の発明は、入射口とセンサの間にミラーを始めとする反射体を設けセンサを検査部の側面側に配置した請求項1から請求項6のいずれ

か 1 項に記載の部品実装機であって、入射口から入射するノズルに吸着された部品の光情報を反射体により検査部の側面側に配置されたセンサ方向に反射させる構成にすることにより、検査部の高さ寸法を低くすることができ、その分検査部としての剛性が高くなりノズルに吸着された部品の保持姿勢検査の精度を向上を図ることができ、その結果として部品実装機の生産性を向上することができる。また、センサを検査部側面に配置することによりセンサの調整および交換等のメンテナンスが容易にするものになる。

【0017】

本発明の請求項 8 に記載の発明は、入射口とセンサの間にハーフミラーもしくはプリズムを始めとする反射・透過体を設け、入射口から入射するノズルに吸着された部品の光情報の反射・透過体における反射光側と透過光側に検査部のセンサを交互に並べて配置した請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の部品実装機であって、センサを検査部の下面や側面の同一面に並べて配置した場合に、センサの外形寸法の影響によりヘッドに配置されたノズル列の間隔が必要以上に広がってしまう場合でも、反射・透過体を入射口とセンサの間に設けこの反射・透過体における反射光側と透過光側に検査部のセンサを交互に配置することにより、前記ヘッドに配置されたノズル列の間隔を狭くすることができ、その結果ヘッドをコンパクトにできるものとなる。また、検査部の Y 方向に占めるスペースを小さくできるので検査部をコンパクトにできるものとなる。

【0018】

本発明の請求項 9 に記載の発明は、反射・透過体と検査部のセンサの間にレンズを配置した請求項 8 に記載の部品実装機であって、ヘッドに設けられた複数のノズル列の間隔が狭くすなわち検査部の各センサを検査部の下面や側面の同一面に並べて配置した状態では各センサの間隔が狭く、センサのための十分な明るさのレンズ径を確保できずにセンサに取り込まれる光情報の明るさが不足してノズルに吸着された部品の保持姿勢検査精度が確保できない場合でも、反射・透過体を入射口とセンサの間に設けこの反射・透過体における反射光側と透過光側に検査部のセンサを交互に配置し、この反射・透過体と検査部の各センサの間にレンズを配置することにより、このレンズ径を大きくすることができるため、前記へ

ツドに配置されたノズルに吸着された部品の保持姿勢検査精度の向上が図れ、その結果として部品実装機の生産性向上を図ることができる。

【0019】


本発明の請求項10に記載の発明は、入射口とセンサの間にハーフミラーもしくはプリズムを始めとする反射・透過体を設け、反射・透過体の透過光側の画像取り込み可能な任意位置にセンサを追加配置した請求項1から請求項6にいずれか1項に記載に部品実装機であって、検査部の複数のセンサの内、各ノズルに吸着された部品の保持姿勢検査に最適なセンサにて部品の画像情報を取り込むことにより保持姿勢検査の精度向上を図ることができるとともに、センサ数を増やしたことによりノズルに吸着された部品の姿勢検査精度の向上を図ることができるとともに検査対象部品の拡充を図ることができ、その結果として部品実装機の実生産性向上を図ることができる。

【0020】

本発明の請求項11に記載の発明は、検査部のセンサ中に視野角の異なるセンサを含む請求項1から請求項10のいずれか1項に記載の部品実装機であって、検査部の複数のセンサの内、各ノズルに吸着された部品の保持姿勢検査に最適な視野角のセンサにて部品の画像情報を取り込むことにより保持姿勢検査の精度向上を図ることができるとともに、視野角の異なるセンサを含むことによりノズルに吸着された部品の姿勢検査精度の向上を図ることができるとともに検査対象部品の拡充を図ることができ、その結果として部品実装機の実生産性向上を図ることができる。

【0021】

本発明の請求項12に記載の発明は、検査部のセンサ中に分解能の異なるセンサを含む請求項1から請求項11のいずれか1項に記載の部品実装機であって、検査部の複数のセンサの内、各ノズルに吸着された部品の保持姿勢検査に最適な分解能センサにて部品の画像情報を取り込むことにより保持姿勢検査の精度向上を図ることができるとともに、分解能の異なるセンサを含むことによりノズルに吸着された部品の姿勢検査精度の向上を図ることができるとともに検査対象部品の拡充を図ることができ、その結果として部品実装機の実生産性向上を図ることが



できる。

【0022】

以下に各実施の形態について、部品実装機の事例として電子部品実装機について説明する。

【0023】

(実施の形態1)

以下本発明の第一の実施の形態を図1から図6を用いて説明する。

【0024】

図1は本発明の第一の実施形態の電子部品実装機を示す概略平面図であり、図2は同電子部品実装機のヘッドを示す斜視図であり、図3から図6は同電子部品実装機の検査部の平面図、検査部におけるノズルに吸着された部品の画像情報取り込み（以下、撮像と呼ぶ）のタイミングチャート図、検査部の断面図、検査部の側面図である。

【0025】

図1に示すように、供給部2は部品（図1には図示せず）を供給する供給体3を複数個搭載し、この供給部2によって供給される部品は、XY方向に移動可能なヘッド6に設けられ複数のノズル（後述）により吸着保持され、基板保持部4に保持された基板5上に実装されるようになっている。この基板保持部4は前記基板5を保持するだけでなく、基板5をX方向に搬送および位置決めする役割もかねている。

【0026】

前記ヘッド6には、図2に示すようにノズル列1ノズル8aから8eおよびノズル列2ノズル9aから9eとして、それぞれX方向に5本並列された二つのノズル列がY方向に2列に計10本のノズルが配置されている。このノズル列1ノズル8aから8eおよびノズル列2ノズル9aから9eの各ノズル列の5本のノズルの配置間隔は前記供給部2の供給体3の配置間隔に対応して設定され、一度に複数の部品を吸着できるように構成されている。また、このノズル列1ノズル8aから8eとノズル列2ノズル9aから9eの2列のノズル列の間隔は、それぞれのノズル列のノズルが吸着する部品の外形寸法を考慮して、吸着された部品

が接触・干渉しない距離以上の間隔があげられている。また、10はノズル列1ノズル8aから8e、ノズル列2ノズル9aから9eの軸芯回りの回転位置を補正するためのモータであり、このモータ10を回転させることにより、ノズル列1ノズル8aから8e、およびノズル列2ノズル9aから9eの各ノズルの回転位置を調整できるように構成されている。

【0027】

前記供給部2と基板保持部4の間には検査部7が配置され、この検査部7により前記ヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8aから8e、ノズル列2ノズル9aから9eに吸着された部品の保持姿勢検査を行う。

【0028】

図示していないが、この電子部品実装機1には前記各部の動作を制御する制御部を設けている。この制御部は、基板5に実装される部品の種類、実装される位置や角度などの実装位置情報を記憶している。前記検査部7は、撮像された部品の画像情報からヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8aから8e、ノズル列2ノズル9aから9eに保持された部品の保持姿勢を検査する。そして部品の保持姿勢が所定のものに対してずれていた場合に、前記制御部は、このずれを補正するために前記ヘッド6のXY移動量とヘッド6のモータ10の回転角度、すなわちノズル列1ノズル8aから8e、ノズル列2ノズル9aから9eの回転角度を演算しながら、制御部により各部の動作を制御して部品の基板5への実装を行う。

【0029】

なお、本実施の形態の電子部品実装機1は、生産性の向上を図るため図1に示すとおり左右対称の2ステージ構成となっており、それぞれのステージが独立して実装動作可能なものである。

【0030】

次に、ヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8aから8e、ノズル列2ノズル9aから9eに吸着された部品の検査部7における保持姿勢検査について詳細な説明をする。

【0031】

図3の11a, 11bは前記ヘッド6（図3には図示せず）に配置されたノズル列1ノズル8a, 8bに吸着保持された第一の部品で、12a, 12bはノズル列2ノズル9a, 9bに吸着保持された第二の部品である。なお、各ノズル列の3本目以降のノズル8c, 8d, 8e, 9c, 9d, 9e、およびこれらのノズルに吸着された部品は省略して図3には図示しておらず、以下の説明においても省略するものとする。13はノズル列1ノズル8a, 8bに吸着保持された第一の部品11a, 11bの保持姿勢を撮像するための第一のセンサであり、15はその撮像の際に第一の部品11a, 11bに向けて光線を照射する第一の照明部であり、17はその撮像の際に光情報を取り込むための第一の入射口である。同様に14はノズル列2ノズル9a, 9bに吸着保持された第二の部品12a, 12bを撮像するための第二のセンサ、16はその撮像の際に第二の部品12a, 12bに向けて光線を照射する第二の照明部、18はその撮像の際に光情報を取り込むための第二の入射口である。第一、第二の照明部15, 16はそれぞれ第一、第二の入射口17, 18の外周部に沿って設置されている。ここで、第一のセンサ13の視野中心と第二のセンサ14の視野中心の間隔はヘッド6に配置されたノズル列の間隔、すなわちノズル列1ノズル8aの中心とノズル列2のノズル9aの中心の間隔と一致するように配置されている。また、第一の入射口17の中心と第一の照明部15の中心と第一のセンサ13の視野中心は一致するように配置され、同様に第二の入射口18の中心と第二の照明部16の中心と第二のセンサ14の視野中心も一致するように配置されている。また、第一の入射口17の中心と第二の入射口18の中心はX方向にずらさずに並べられて配置されており、ヘッド6のノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bのY方向に対応する各ノズル中心を結ぶ線すなわちノズル列1のノズル8aの中心とノズル列2ノズル9aの中心を結ぶ線と第一の入射口17の中心と第二の入射口18の中心を結ぶ線は平行になるように配置されている。

【0032】

前記ヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8a, 8b, ノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第一の部品11a, 11b, 第二の部品12a, 12bの保持姿勢検査を行う際には、まずヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8a,

8 b, ノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b の各ノズル列と検査部 7 の第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 の各視野中心の Y 方向位置が一致するようにヘッド 6 を Y 方向に移動させた後 (図 3 は、既に Y 方向への移動は終えた状態)、図 3 の矢印に示すようにヘッド 6 を X 方向に移動させて検査部 7 上を通過させ、第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 によりそれぞれ第一, 第二の部品 8 a, 8 b と 9 a, 9 b の撮像を一部品ごとに行う。この第一, 第二の部品 8 a, 8 b と 9 a, 9 b の撮像は第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 がエリアセンサの場合はエリアセンサのシャッタ機能を使用することにより、ヘッド 6 が検査部 7 の上方を通過する際にヘッド 6 を検査部 7 の第一, 第二の入射口 1 7, 1 8 上で一旦停止させることなく行っている。具体的には、図 4 のタイミングチャートに示すように、ヘッド 6 が検査部 7 上を X 方向に移動してノズル列 1 ノズル 8 a, ノズル列 2 ノズル 9 a がそれぞれ第一, 第二の入射口 1 7, 1 8 の中心、すなわち第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 の視野中心を通過する瞬間に第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 のシャッタを開き露光を行い、第一のセンサ 1 3 によりノズル列 1 ノズル 8 a に吸着された第一の部品 1 1 a と第二のセンサ 1 4 によりノズル列 2 ノズル 9 a に吸着された第二の部品 1 2 a の撮像を同時に行う。さらにヘッド 6 を X 方向に移動させ続け、ノズル列 1 ノズル 8 b, ノズル列 2 ノズル 9 b がそれぞれ第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 の視野中心を通過する瞬間に第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 のシャッタを開き露光を行い、第一のセンサ 1 3 によりノズル列 1 ノズル 8 b に吸着された第一の部品 1 1 b と、第二のセンサ 1 4 によりノズル列 2 ノズル 9 b に吸着された第二の部品 1 2 b の撮像を同時に行う。以下、図示していないが同様にヘッド 6 に配置された 10 本のノズルに吸着された全部品の撮像を行う。なお、この第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 によるシャッタ機能を使用した撮像の瞬間には、前記制御部の制御により撮像する部品に対して第一, 第二の照明部 1 5, 1 6 により部品ごとに設定される光線の照射を行っている。なお、第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 としてラインセンサを用いた場合には、前記エリアセンサを使用した場合の説明において、センサのシャッタ機能を用いるのではなく撮像対象部品が第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 の視野内を通過している間第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 による画像情報の取り込みをし続ける点、および撮像対象部品が第一, 第二のセ

ンサ 13, 14 の視野内を通過している間すなわち、第一、第二のセンサ 13, 14 により画像情報の取り込みをし続けている間第一、第二の照明部 15, 16 により光線の照射をし続けている点が異なるだけで撮像の順序は同様のものとなる。

【0033】

このような構成にすることにより、検査部 7 上を Y 方向に並んで通過する第一の部品 11a と第二の部品 12a, および第一の部品 11b と第二の部品 12b に対して第一、第二の照明部 17, 18 から照射される光線設定を独立して行うことができるため、第一の部品 11a と第二の部品 12a および第一の部品 11b と第二の部品 12b が、同一の光線設定では見え方が異なり姿勢検査の精度が不十分または姿勢検査自体ができない部品の存在する組み合わせの場合でも、ヘッド 6 が X 方向に移動して検査部 7 上を一回通過するだけで、すなわち一回のスキャン動作で全ての部品の撮像および姿勢検査が可能となると共に、第一、第二のセンサ 13, 14 の視野中心を X 方向にずらさずに並べて配置しているので、同一のタイミングで 2 つの部品の撮像が可能となるので全部品の撮像に要する時間の短縮が図れ、その結果、保持姿勢検査に要する時間の短縮が図れる。

【0034】

また、ノズル列 1 ノズル 8a, 8b およびノズル列 2 ノズル 9a, 9b の 1 本のノズルごとすなわち第一の部品 11a, 11b および第二の部品 12a, 12b の 1 個の部品ごとにそれぞれ第一、第二のセンサ 13, 14 を用いて撮像を行うので、従来の技術のように 1 個のセンサで視野を大きくして複数の部品の撮像を行う場合に比べセンサの 1 画素当たりの分解能が荒くなることなく保持姿勢検査の精度向上を図ることができる。

【0035】

また、図 5, 図 6 の 19 はミラー等の反射体であり、検査部 7 上方に配置されている前記第一、第二の入射口 17, 18 から入射する第一、第二の部品 11a, 11b と 12a, 12b の画像の光情報を反射させ検査部 7 の側面に撮像のための第一、第二のセンサ 13, 14 を配置する構成としている。このような構成とすることにより、第一、第二のセンサ 13, 14 を検査部 7 の下面に設置して

第一、第二の入射口 17, 18 からの光情報を直接受け取る構成とした場合と比較して検査部 7 の高さ寸法を低くすることができ、その分検査部 7 としての剛性が高くなり部品の保持姿勢検査精度の向上を図ることができるとともに、第一、第二のセンサ 13, 14 を側面に配置することにより反射体 19 を配置せず第一、第二のセンサ 13, 14 を検査部 7 の下面すなわち内部に配置した場合と比べ第一、第二のセンサ 13, 14 の調整および交換等のメンテナンスを容易にするものである。

【0036】

なお、図示していないが第一のセンサ 13 と第二のセンサ 14 は同一の視野角、分解能である必要はなく、異なる組み合わせのセンサを配置することにより保持姿勢検査対象の部品拡充、すなわち電子部品実装機 1 としての対応部品の拡充を図り生産性の向上を図ることができる。具体例として、第一のセンサ 13 の視野角を 8 mm 角にして保持姿勢検査対象部品を外形寸法が横 6 mm 縦 3 mm の角チップ部品から外形寸法 6 mm 角までの異型部品とし、第二のセンサ 14 の視野角を 6 mm 角にして保持姿勢検査対象部品を外形寸法が横 4 mm 縦 2 mm の角チップ部品から外形寸法が 4 mm 角までの異型部品としたり、第一、第二のセンサ 13, 14 とともに視野角を 8 mm 角としてセンサ 13 の分解能を 30 万画素、センサ 14 の分解能を 80 万画素として、第一のセンサ 13 よりも第二のセンサ 14 の保持姿勢検査対象部品をより微小部品まで対応可能とすることが可能である。ただし、第一、第二のセンサ 13, 14 の視野角、分解能を異なる組み合わせとした場合には、ヘッド 6 に配置されたノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b およびノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b に吸着される第一の部品 11 a, 11 b および第二の部品 12 a, 12 b は、それぞれ第一のセンサ 13 および第二のセンサ 14 の保持姿勢検査対象部品に限定されるため、供給部 2 の供給体 3 の配置順序や供給体 3 からの部品吸着順を工夫する必要がある。

【0037】

また、本実施の形態では、ヘッドに備えたノズルは 2 列で各列のノズルが 5 本としたが、これに限定するものではなく、3 列以上であっても構わないし、1 列のノズルの本数は 5 本以外であっても構わない。これに対応したセンサ、照明部

、入射口の数も3個以上であっても構わない。これは、第2の実施の形態以降でも同様である。

【0038】

(実施の形態2)

次に、本発明の第二の実施の形態について図7と図8を用いて説明を行う。

【0039】

本発明の第二の実施の形態は、前記実施の形態1とは反射体19の替わりに反射・透過体20を第一、第二の入射口17、18と第一、第二センサ13、14の間に配置して、この反射・透過体20の透過光側に別途予備センサを配置した点だけが異なり、その他の点については同様な構成のものであるので、同様な構成部分については同一の番号を付しその詳細な説明は省略する。

【0040】

図7と図8において、20はハーフミラーもしくはプリズムを始めとする反射・透過体であり、13はこの反射・透過体20の反射光側に、21は反射・透過体20の透過光側に設けられたヘッド6のノズル列1ノズル8a、8bに吸着された第一の部品11a、11bの撮像を行うための第一のセンサと第一の予備センサであり、14は反射・透過体20の反射光側に、22は反射・透過体20の透過光側に設けられたヘッド6のノズル列2ノズル9a、9bに吸着された第二の部品12a、12bの撮像を行うための第二のセンサと第二の予備センサである。ここで、第一のセンサ13の視野中心と第一の予備センサ21の視野中心および、第二のセンサ14の視野中心と第二の予備センサ22の視野中心は、それぞれ一致するように配置されている。また、第一のセンサ13と第一の予備センサ21、および第二のセンサ14と第二の予備センサ22は、それぞれ分解能または視野角が異なるものであるか、あるいは分解能および視野角両方ともに異なるものである。

【0041】

このように、ヘッド6のノズル列1ノズル8a、8bとノズル列2ノズル9a、9bに吸着された第一の部品11a、11bと第二の部品12a、12bの各部品の保持姿勢検査のために、分解能もしくは視野角のどちらかが、あるいはそ

の両方が異なる2種のセンサが存在する構成として、この2種のセンサを撮像の際に撮像対象である部品に応じて選択的に使用することにより保持姿勢の検査精度の向上もしくは姿勢検査対象部品の拡充を図ることができる。

【0042】

なお、本実施の形態2ではノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第一の部品11a, 11bと第二の部品12a, 12bに対して、保持姿勢検査のために分解能もしくは視野角のどちらかが、あるいはその両方が異なる2種のセンサが存在する構成としているが、電子部品実装機1としての必要に応じて第一の予備センサ21あるいは第二の予備センサ22のどちらか一個の予備センサのみを検査部7に配置して、第一の部品11a, 11bあるいは第二の部品12a, 12bの一方の部品に対してのみ保持姿勢検査のために分解能もしくは視野角のどちらかが、あるいはその両方が異なる2種のセンサが存在する構成とするも可能である。

【0043】

(実施の形態3)

次に、本発明の第三の実施の形態について図9から図11を用いて説明を行う。

【0044】

本発明の第三の実施の形態は、前記実施の形態1とは反射体19の替わりに反射・透過体20を入射口とセンサの間に配置して、検査部7の側面に配置されていたノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第二の部品12a, 12bの保持姿勢検査のために撮像を行う第二のセンサ14を反射・透過体20の透過光側に配置した点、および反射・透過体20と第一、第二のセンサ13, 14の間に第一、第二のセンサ13, 14のためのレンズを配置することを限定した点だけが異なり、その他の点については同様な構成のものであるので、同様な構成部分については同一の番号を付しその詳細な説明は省略する。

【0045】

図9から図11において20は第一、第二の入射口17, 18と第一、第二のセンサ13, 14の間に設けられたハーフミラー等の反射・透過体であり、23

はヘッド6のノズル列1ノズル8a, 8bに吸着された第一の部品11a, 11bの保持姿勢検査用の第一のセンサ13の第一のレンズであり前記反射・透過体20と第一のセンサ13の間に設置される。24はノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第二の部品12a, 12bの保持姿勢検査用の第二のセンサ14の第二のレンズであり前記反射・透過体20と第二のセンサ14の間に設置される。

【0046】

このような構成とすることにより、第一、第二のセンサ13, 14を検査部7の下面や側面の同一面に並べて配置した場合に、第一、第二のセンサ13, 14の外形寸法が大きく第一、第二の入射口17と18の間隔を必要以上に広くせざるをえない場合、すなわちヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bのノズル列の間隔が必要以上に広がってしまう場合でも、反射・透過体20を第一、第二の入射口17, 18と第一、第二のセンサ13, 14の間に設け、この反射・透過体20における反射光側と透過光側に検査部7のセンサを交互に配置、すなわち反射光側に第一のセンサ13を透過光側に第二のセンサ14を配置することにより、ヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bのノズル列の間隔を狭くすることができヘッド6をコンパクトにできるものとなる。また、検査部7の第一の入射口17と第二の入射口18の間隔を狭くできるので検査部7のY方向の寸法をコンパクトにできるものなる。

【0047】

また、反射・透過体20と第一、第二のセンサ13, 14の間に第一、第二のレンズ23, 24を配置することにより、ヘッド6に設けられたノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bの間隔が狭く第一、第二のセンサ13, 14を検査部7の下面や側面の同一面に並べて配置した状態では、第一、第二のセンサ13, 14のための十分な明るさのレンズ経を確保できず第一、第二のセンサ13, 14に取り込まれる光情報の明るさが不足してノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第一、第二の部品11a, 11bと12a, 12bの保持姿勢検査精度が確保できない場合でも、このレ

ンズ径を大きくすることができるため、ヘッド6に設けられたノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第一, 第二の部品11a, 11bと12a, 12bの保持姿勢検査精度の向上を図ることができる。

【0048】

(実施の形態4)

次に、本発明の第四の実施の形態について図12から図15を用いて説明を行う。

【0049】

本発明の第四の実施の形態は、前記実施の形態1とはヘッド6にノズルがX方向に5本並列されたノズル列が1列追加されY方向に3列並列に配置されて全部で15本のノズルを設け、この3列のノズル列に吸着された部品の保持姿勢検査を行うために検査部7にセンサが1個追加され計3個のセンサを設け、この三つのセンサの視野中心をX方向にジグザクにずらして並べて配置した点だけが異なり、その他の点については同様な構成のものであるので、同様な構成部分については同一の番号を付しその詳細な説明は省略する。

【0050】

図12の26a, 26bはヘッド6に配置されたノズル列3ノズル25a, 25bに吸着保持された第三の部品である。なお、ノズル列3ノズルの3本目から5本目のノズル、およびこれらのノズルに吸着された部品は省略して図12には図示しておらず、以下の説明のおいても省略するものとする。また、図示していないが、ヘッド6にはX方向に5本のノズルが並んだノズル列1, 2, 3がY方向に3列並べられ、計15本のノズルを有する構成からなるものである。

【0051】

図12から図15において、29はノズル列3ノズル25a, 25bに吸着保持された第三の部品26a, 26bの保持姿勢を撮像するための第三のセンサであり、27はその撮像の際に第三の部品26a, 26bに向けて光線を照射する第三の照明部であり、28はその撮像の際に光情報を取り込むための第三の入射口であり、前記第三の照明部27はこの第三の入射口28の外周部沿って設置されている。ここで、第一のセンサ13の視野中心と第二のセンサ14の視野中心

のY方向の間隔、および第二のセンサ14の視野中心と第三のセンサ29の視野中心のY方向の間隔は、それぞれヘッドに配置されたノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bのノズル列の間隔およびノズル列2ノズル9a, 9bとノズル列3ノズル25a, 25bのノズル列の間隔、すなわちノズル列1ノズル8aの中心とノズル列2のノズル9aの中心の間隔およびノズル列2ノズル9aの中心とノズル列3ノズル25aの中心の間隔と一致するように配置されている。また、第一の入射口17の中心と第一の照明部15の中心と第一のセンサ13の視野中心は一致するように配置され、同様に第二の入射口18の中心と第二の照明部16の中心と第二のセンサ14の視野中心も一致するように配置され、同様に第三の入射口28の中心と第三の照明部27の中心と第三のセンサ29の視野中心も一致するように配置されている。また、第一の入射口17の中心と第三の入射口28の中心はX方向にずらさずに並べられて配置されており、すなわちヘッド6のノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列3ノズル25a, 25bのY方向に対応する各ノズル中心を結ぶ線、例えばノズル列1のノズル8aの中心とノズル列3ノズル26aの中心を結ぶ線と第一の入射口17の中心と第三の入射口28の中心を結ぶ線は平行になるように配置されている。また、第一の入射口17の中心と第二の入射口18の中心はX方向にずらして並べられ、第一、第二、第三の入射口17, 18, 28の中心位置すなわち第一、第二、第三のセンサ13, 14, 29の各視野中心がX方向にジグザグになるように配置されている。

【0052】

次に、ヘッド6に配置されたノズルに吸着された部品の検査部7における保持姿勢検査について詳細な説明をする。

【0053】

前記ヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8a, 8bおよびノズル列2ノズル9a, 9bおよびノズル列3ノズル25a, 25bに吸着された第一の部品11a, 11bおよび第二の部品12a, 12bおよび第三の部品26a, 26bの保持姿勢検査を行う際には、まずヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8a, 8bおよびノズル列2ノズル9a, 9bおよびノズル列3ノズル26a, 26

bの各ノズル列と検査部7の第一、第二、第三のセンサ13、14、29の各視野中心のY方向位置が一致するようにヘッドをY方向に移動させた後、図12の矢印に示すようにヘッドをX方向に移動させて検査部7上を通過させ、第一、第二、第三のセンサ13、14、29によりそれぞれ第一、第二、第三の部品11a、11bと12a、12bと26a、26bの撮像を一部品ごとに行う。第一、第二、第三のセンサ13、14、29がエリアセンサの場合には、この第一、第二、第三の部品11a、11bと12a、12bと26a、26bの撮像は第一、第二、第三のセンサ13、14、29のシャッタ機能を使用することにより、ヘッドが検査部7の上方を通過する際にヘッドを検査部7の第一、第二、第三の入射口17、18、28上で一旦停止させることなく行っている。具体的には、図13のタイミングチャートに示すように、ヘッドが検査部7上をX方向に移動してノズル列1ノズル8a、ノズル列3ノズル25aがそれぞれ第一、第三の入射口17、28の中心、すなわち第一、第三のセンサ13、29の視野中心を通過する瞬間に第一、第三のセンサ13、29のシャッタを開き露光を行い、第一のセンサ13によりノズル列1ノズル8aに吸着された第一の部品11aと第三のセンサ29によりノズル列3ノズル25aに吸着された第三の部品26aの撮像を同時に行う。さらにヘッドをX方向に移動させつづけ、ノズル列2ノズル9aが第二の入射口18の中心すなわち第二のセンサ14の視野中心を通過する瞬間に第二のセンサ14のシャッタを開き露光を行い、第二のセンサ14によりノズル列2ノズル9aに吸着された第二の部品12aの撮像を行う。さらにヘッドをX方向に移動させ続け、ノズル列1ノズル8b、ノズル列3ノズル25bがそれぞれ第一、第三のセンサ13、29の視野中心を通過する瞬間に第一、第三のセンサ13、29のシャッタを開き露光を行い、第一のセンサ13によりノズル列1ノズル8bに吸着された第一の部品11bと、第三のセンサ14によりノズル列3ノズル25bに吸着された第三の部品26bの撮像を同時に行う。さらにヘッドをX方向に移動させつづけ、ノズル列2ノズル9bが第二のセンサ14の視野中心を通過する瞬間に第二のセンサ14のシャッタを開き露光を行い、第二のセンサ14によりノズル列2ノズル9bに吸着された第二の部品12bの撮像を行う。以下、図示していないが同様にしてヘッドに配置された15本のノズ

ルに吸着された全部品の撮像を行う。なお、この第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 によるシャッタ機能を使用した撮像の瞬間には、前記制御部の制御により、撮像する部品に対して第一、第二、第三の照明部 15, 16, 27 により部品ごとに設定される光線の照射を行っている。なお、第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 としてラインセンサを用いた場合には、前記エリアセンサを使用した場合の説明において、センサのシャッタ機能を用いるのではなく撮像対象部品が第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 の視野内を通過している間第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 による画像情報の取り込みをし続ける点、および撮像対象部品が第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 の視野内を通過している間すなわち、第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 により画像情報の取り込みをし続けている間第一、第二、第三の照明部 15, 16, 27 により光線の照射をし続けている点が異なるだけで撮像の順序は同様のものとなる。

【0054】

なお、前記の保持姿勢検査の詳細説明におけるノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b およびノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b およびノズル列 3 ノズル 25 a, 25 b に吸着された第一の部品 11 a, 11 b および第二の部品 12 a, 12 b および第三の部品 26 a, 26 b の第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 による撮像順序は、前記ヘッドに設けられたノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b およびノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b およびノズル列 3 ノズル 25 a, 25 b の各ノズル列におけるノズル間隔すなわちノズル列 1 ノズル 8 a の中心とノズル列 1 ノズル 8 b の中心の間隔が第一の入射口 17 の中心と第二の入射口 18 の中心の X 方向の間隔よりも大きい構成の電子部品実装機 1 の場合の例であり、ノズル列 1 ノズル 8 a の中心とノズル列 1 ノズル 8 b の中心の間隔が第一の入射口 17 の中心と第二の入射口 18 の中心の X 方向の間隔よりも小さい場合に撮像される部品の順番は図示していないが、まずノズル列 1 ノズル 8 a およびノズル列 3 ノズル 25 a に吸着された第一、第三の部品 11 a, 26 a の撮像がそれぞれ第一、第三のセンサ 13, 29 により同時に行われ、次にノズル列 1 ノズル 8 b およびノズル列 3 ノズル 25 b に吸着された第一、第三の部品 11 b, 26 b の撮像がそれぞれ第一、第三

のセンサ 13, 29 により同時に行われ、次にノズル列 2 ノズル 9 a に吸着された第二の部品 12 a の撮像が第二のセンサ 14 により行われ、次にノズル列 2 ノズル 9 b に吸着された第二の部品 12 b の撮像が第二のセンサ 14 により行われる。また、ノズル列 1 ノズル 8 a の中心とノズル列 1 ノズル 8 b の中心の間隔が第一の入射口 17 の中心と第二の入射口 18 の中心の X 方向の間隔と一致する場合に撮像される部品の順番は図示していないが、まずノズル列 1 ノズル 8 a およびノズル列 3 ノズル 25 a に吸着された第一、第三の部品 11 a, 26 a の撮像がそれぞれ第一、第三のセンサ 13, 29 により同時に行われ、次にノズル列 1 ノズル 8 b およびノズル列 2 ノズル 9 a およびノズル列 3 ノズル 25 b に吸着された第一、第二、第三の部品 11 b, 12 a, 26 b の撮像がそれぞれ第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 により同時に行われ、次にノズル列 2 ノズル 9 b に吸着された第二の部品 12 b の撮像が第二のセンサ 14 により行われる。

【0055】

このような構成にすることにより、検査部 7 上を Y 方向に並んで通過する第一の部品 11 a と第二の部品 12 a と第三の部品 26 a および第一の部品 11 b と第二の部品 12 b と第三の部品 26 b に対して第一、第二、第三の照明部 17, 18, 27 から照射される光線設定を独立して行うことができるため、第一の部品 11 a と第二の部品 12 a と第三の部品 26 a および第一の部品 11 b と第二の部品 12 b と第三の部品 26 b が、同一の光線設定では見え方が異なり姿勢検査の精度が不十分または姿勢検査自体ができない部品が存在する組み合わせの場合でも、ヘッドが X 方向に移動して検査部 7 上を一回通過するだけで、すなわち一回のスキャン動作で全ての部品の撮像および姿勢検査が可能となる。

【0056】

また、ノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b およびノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b およびノズル列 3 ノズル 25 a, 25 b の 1 本のノズルごとすなわち第一の部品 11 a, 11 b および第二の部品 12 a, 12 b および第三の部品 26 a, 26 b の 1 個の部品ごとにそれぞれ第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 を用いて撮像を行うので、従来の技術のように一つのセンサで視野を大きくして複数の部品の撮像を行う場合に比べセンサの 1 画素当たりの分解能が荒くなることなく保

持姿勢検査の精度向上を図ることができる。

【0057】

また、第一、第二、第三のセンサ13、14、29の視野中心をX方向にずらして並べて配置した構成とすることにより、ヘッドに設けられたノズル列1ノズル8a、8bとノズル列2ノズル9a、9bとノズル列3ノズル25a、25bのノズル列間隔が狭く、検査部7の第一、第二、第三のセンサ13、14、29の各視野中心をX方向にそろえて並べて配置した状態では、第一、第二、第三の照明部15、16、27の十分な照明設置スペースが得られず、第一、第二、第三の照明部15、16、27から照射される光線の光量が不足するためにノズル列1ノズル8a、8bおよびノズル列2ノズル9a、9bおよびノズル列3ノズル25a、25bに吸着された第一、第二、第三の部品11a、11bと12a、12bと26a、26bの保持姿勢検査精度が確保できない場合があっても、第一、第二、第三のセンサ13、14、29の視野中心をX方向にずらして並べて配置することにより、姿勢検査の精度を確保するために十分な光線を照射する第一、第二、第三の照明部15、16、27の照明設置スペースを確保する事ができ、姿勢検査の精度向上を図ることができる。

【0058】

また、第一、第二、第三のセンサ13、14、29の視野中心をX方向にジグザグにずらして並べて配置した構成とすることにより、第一、第二、第三のセンサ13、14、29の視野をX方向に順次ずらして並べて配置した場合に比べ、検査部7のX方向に占めるスペースを小さくできるため、検査部7をコンパクトにできると共に、ヘッドに設けられたノズル列1ノズル8a、8bおよびノズル列2ノズル9a、9bおよびノズル列3ノズル25a、25bに吸着された第一、第二、第三の部品11a、11bと12a、12bと26a、26bの保持姿勢検査のための撮像の際に検査部7の第一、第二、第三の入射口17、18、28上を移動しなければならない距離が短くなるので、第一、第二、第三の部品11a、11bと12a、12bと26a、26bの撮像に要する時間すなわち保持姿勢検査に要する時間の短縮を図ることができる。

【0059】

なお、図示していないが第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 は同一の視野角、分解能である必要はなく、異なる組み合わせのセンサを配置し、ヘッドのノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b およびノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b およびノズル列 3 ノズル 25 a, 25 b に吸着される第一の部品 11 a, 11 b および、第二の部品 12 a, 12 b および第三の部品 26 a, 26 b として、それぞれ第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 の各視野角、各分解能を考慮して姿勢検査に最適な形状の部品を供給部 2 の供給体 3 から吸着させることにより保持姿勢検査対象の部品拡充および姿勢検査精度の向上を図ることが可能である。

【0060】

(実施の形態 5)

次に、本発明の第五の実施の形態について図 16 と図 17 を用いて説明を行う。

【0061】

本発明の第五の実施の形態は、前記実施の形態四とは反射体 19 の替わりに反射・透過体 20 を第一、第二、第三の入射口 17, 18, 28 と第一、第二、第三のセンサ 13, 14, 29 の間に配置して、この反射・透過体 20 の透過光側に別途予備センサを配置した点だけが異なり、その他の点については同様な構成のものであるので、同様な構成部分については同一の番号を付しその詳細な説明は省略する。

【0062】

図 16 と図 17 において、20 はハーフミラー等の反射・透過体であり、13 はこの反射・透過体 20 の反射光側に、21 は反射・透過体 20 の透過光側に設けられたヘッド 6 のノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b に吸着された第一の部品 11 a, 11 b の撮像を行うための第一のセンサと第一の予備センサである。同様に 14 は反射・透過体 20 の反射光側に、22 は反射・透過体 20 の透過光側に設けられたヘッド 6 のノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b に吸着された第二の部品 12 a, 12 b の撮像を行うための第二のセンサと第二の予備センサである。同様に 29 は反射・透過体 20 の反射光側に、30 は反射・透過体 20 の透過光側に設けられたヘッド 6 のノズル列 3 ノズル 25 a, 25 b に吸着された第三の部品 26 a

、26bの撮像を行うための第三のセンサと第三の予備センサである。ここで、第一のセンサ13の視野中心と第一の予備センサ21の視野中心および、第二のセンサ14の視野中心と第二の予備センサ22の視野中心および、第三のセンサ29の視野中心と第三の予備センサ30の視野中心は、それぞれ一致するように配置されている。また、第一のセンサ13と第一の予備センサ21、および第二のセンサ14と第二の予備センサ22、および第三のセンサ29と第三の予備センサ30は、それぞれ分解能または視野角が異なる組み合わせ、あるいは分解能および視野角両方が異なる組み合わせのものである。

【0063】

このように、ヘッド6のノズル列1ノズル8a、8bとノズル列2ノズル9a、9bとノズル列3ノズル25a、25bにそれぞれ吸着された第一の部品11a、11bと第二の部品12a、12bと第三の部品26a、26bの各部品の保持姿勢検査のために分解能もしくは視野角のどちらかが、あるいはその両方が異なる2種のセンサが存在する構成として、この2種のセンサを撮像の際に撮像対象である部品に応じて選択的に使用することにより保持姿勢の検査精度の向上もしくは姿勢検査対象部品の拡充を図ることができる。

【0064】

(実施の形態6)

次に、本発明の第六の実施の形態について図18から図20を用いて説明を行う。

【0065】

本発明の第六の実施の形態は、前記実施の形態四とは、反射体19の替わりに反射・透過体20を第一、第二、第三の入射口17、18、28と第一、第二、第三のセンサ13、14、29の間の配置して、検査部7の側面に配置されていたノズル列2ノズル9a、9bに吸着された第二の部品12a、12bの保持姿勢検査のために撮像を行う第二のセンサ14を反射・透過体20の透過光側に配置した点、および反射・透過体20と第一、第二、第三のセンサ13、14、29の間に第一、第二、第三のセンサ13、14、29のためのレンズを配置することを限定した点だけが異なり、その他の点については同様な構成のものである。

ので、同様な構成部分については同一の番号を付しその詳細な説明は省略する。

【0066】

図18から図20において20は第一、第二、第三の入射口17, 18, 28と第一、第二、第三のセンサ13, 14, 29の間に設けられたハーフミラー等の反射・透過体であり、23はヘッド6のノズル列1ノズル8a, 8bに吸着された第一の部品11a, 11bの保持姿勢検査用の第一のセンサ13の第一のレンズであり前記反射・透過体20と第一のセンサ13の間に設置される。24はノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第二の部品12a, 12bの保持姿勢検査用の第二のセンサ14の第二のレンズであり前記反射・透過体20と第二のセンサ14の間に設置される。31はノズル列3ノズル25a, 25bに吸着された第三の部品26a, 26bの保持姿勢検査用の第三のセンサ29の第三のレンズであり前記反射・透過体20と第三のセンサ29の間に設置される。

【0067】

このような構成とすることにより、第一、第二、第三のセンサ13, 14, 29を検査部7の下面や側面の同一面に並べて配置した場合に、第一、第二、第三のセンサ13, 14, 29の外形寸法が大きく第一、第二、第三の入射口17, 18, 28の間隔を必要以上に広くせざるをえない場合、すなわちヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bとノズル列3ノズル25a, 25bの各ノズル列の間隔が必要以上に広がってしまう場合でも、反射・透過体20を第一、第二、第三の入射口17, 18, 28と第一、第二、第三のセンサ13, 14, 29の間に設け、この反射・透過体20における反射光側と透過光側に検査部7の第一、第二、第三のセンサ13, 14, 29を交互に配置することにより、すなわち反射光側に第一、第三のセンサ13, 29を透過光側に第二のセンサ14を配置することにより、ヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bとノズル列3ノズル25a, 25bの各ノズル列の間隔を狭くすることができヘッド6をコンパクトにできるものとなる。また、検査部7の第一、第二、第三の入射口17, 18, 28の各入射口の間隔を狭くできるので検査部7のY方向の寸法をコンパクトにできるものなる。

【0068】

また、反射・透過体20と第一、第二、第三のセンサ13, 14, 29の間に第一、第二、第三のレンズ23, 24, 31を配置することにより、ヘッド6に設けられたノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bとノズル列3ノズル25a, 25bの各ノズル列の間隔が狭く第一、第二、第三のセンサ13, 14, 29を検査部7の下面や側面の同一面に並べて配置した状態では、第一、第二、第三のセンサ13, 14, 29のための十分な明るさのレンズ経を確保できず第一、第二、第三のセンサ13, 14, 29に取り込まれる光情報の明るさが不足してノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bとノズル列3ノズル25a, 25bに吸着された第一、第二、第三の部品11a, 11bと12a, 12bと26a, 26bの保持姿勢検査精度が確保できない場合でも、このレンズ径を大きくすることができるため、ヘッド6に設けられたノズル列1ノズル8a, 8bとノズル列2ノズル9a, 9bとノズル列3ノズル25a, 25bに吸着された第一、第二、第三の部品11a, 11bと12a, 12bと26a, 26bの保持姿勢検査精度の向上を図ることができる。

【0069】

(実施の形態7)

次に、本発明の第七の実施の形態について図21から図24を用いて説明を行う。

【0070】

本発明の第七の実施の形態は、前記実施の形態一とは検査部7の第一、第二のセンサ13, 14に対して共通の照明部と入射口を設け、第一のセンサ13の視野中心と第二のセンサ14の視野中心をX方向にずらして配置した点だけが異なり、その他の点については同様な構成のものであるので、同様な構成部分については同一の番号を付しその詳細な説明は省略する。

【0071】

図21において、32は検査部7の第一、第二のセンサ13, 14がそれぞれヘッド6のノズル列1ノズル8a, 8bに吸着された第一の部品11a, 11b、ノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第二の部品12a, 12bの撮像を

行う際に第一、第二の部品 11a, 11b と 12a, 12b に対して光線を照射する共通の照明部である。33 は第一、第二のセンサ 13, 14 がそれぞれ第一の部品 11a, 11b、第二の部品 12a, 12b の撮像を行う際に光情報を取り込むための共通の入射口であり、前記照明部 32 は入射口 33 の外周部に沿って設置されている。34 は第一のセンサ 13 の画像取り込み範囲を示す第一の視野であり、35 は第二のセンサ 14 の画像取り込み範囲を示す第二の視野である。第一の視野 34 の中心と第二の視野 35 の中心は X 方向にずらして配置されており、第一、第二のセンサ 13, 14 がラインセンサの場合には、第一の視野 34 の範囲の X 方向に占める端から端までの位置と第二の視野 35 の範囲の X 方向に占める端から端までの位置が重ならないように、第一の視野 34 と第二の視野 35 を X 方向にずらして配置するものである。また、第一、第二のセンサ 13, 14 がエリアセンサの場合には、第一、第二のセンサ 13, 14 が撮像の際にシャッタを開いている間、すなわち第一、第二のセンサ 13, 14 の露光時間の間にヘッド 6 が検査部 7 上を移動する距離以上の間隔をあけて、第一の視野 34 と第二の視野 35 を X 方向にずらして配置するものである。

【0072】

次に、ヘッドに配置されたノズルに吸着された部品の検査部 7 における保持姿勢検査について詳細な説明をする。

【0073】

ヘッド 6 に配置されたノズル列 1 ノズル 8a, 8b およびノズル列 2 ノズル 9a, 9b に吸着された第一の部品 11a, 11b および第二の部品 12a, 12b の保持姿勢検査を行う際には、まずヘッド 6 に配置されたノズル列 1 ノズル 8a, 8b およびノズル列 2 ノズル 9a, 9b の各ノズル列と検査部 7 の第一、第二の視野 34, 35 の各視野中心の Y 方向位置が一致するようにヘッド 6 を Y 方向に移動させた後、図 21 の矢印に示すようにヘッド 6 を X 方向に移動させて検査部 7 上を通過させ、第一、第二のセンサ 13, 14 によりそれぞれ第一、第二の部品 11a, 11b と 12a, 12b の撮像を一部品ごとに行う。第一、第二のセンサ 13, 14 がエリアセンサの場合には、この第一、第二の部品 11a, 11b と 12a, 12b の撮像は第一、第二のセンサ 13, 14 のシャッタ機能

を使用することにより、ヘッド6が検査部7の上方を通過する際にヘッド6を検査部7の第一、第二の視野34, 35上で一旦停止させることなく行っている。具体的には、図22のタイミングチャートに示すように、ヘッド6が検査部7上をX方向に移動してノズル列1ノズル8aが第一のセンサ13の第一の視野34の中心を通過する瞬間に第一のセンサ13のシャッタを開き露光を行い、第一のセンサ13によりノズル列1ノズル8aに吸着された第一の部品11aの撮像を行う。さらにヘッド6をX方向に移動させつづけ、ノズル列2ノズル9aが第二のセンサ14の第二の視野35の中心を通過する瞬間に第二のセンサ14のシャッタを開き露光を行い、第二のセンサ14によりノズル列2ノズル9aに吸着された第二の部品12aの撮像を行う。さらにヘッド6をX方向に移動させ続け、ノズル列1ノズル8bが第一の視野34の視野中心を通過する瞬間に第一のセンサ13のシャッタを開き露光を行い、第一のセンサ13によりノズル列1ノズル8bに吸着された第一の部品11bの撮像を行う。さらにヘッド6をX方向に移動させつづけ、ノズル列2ノズル9bが第二の視野35の視野中心を通過する瞬間に第二のセンサ14のシャッタを開き露光を行い、第二のセンサ14によりノズル列2ノズル9bに吸着された第二の部品12bの撮像を行う。以下、図示していないが同様にしてヘッド6に配置された10本のノズルに吸着された全部品の撮像を行う。なお、この第一、第二のセンサ13, 14によるシャッタ機能を使用した撮像の瞬間には、撮像する部品に対して照明部32により部品ごとに設定される光線の照射を行っている。なお、第一、第二のセンサ13, 14としてラインセンサを用いた場合には、前記エリアセンサを使用した場合の説明において、センサのシャッタ機能を用いるのではなく撮像対象部品がそれぞれ第一、第二の視野34, 35の視野内を通過している間第一、第二のセンサ13, 14による画像情報の取り込みをし続ける点、および撮像対象部品が第一、第二、第三の視野34, 35の視野内を通過している間すなわち、第一、第二のセンサ13, 14により画像情報の取り込みをし続けている間照明部32により光線の照射をし続けている点が異なるだけで撮像の順序は同様のものとなる。

【0074】

このように第一、第二のセンサ13, 14に対して共通の入射口33とこの入

射口 33 の外周部に沿って共通の照明部 32 を設けることにより、第一、第二のセンサ 13, 14 ごとに照明部を設置し、かつ第一、第二のセンサ 13, 14 の視野中心を X 方向にずらさずそろえて並べて配置した場合に依存するヘッド 6 に設けられたノズル列 1 ノズル 8a, 8b とノズル列 2 ノズル 9a, 9b のノズル列の間隔に関係なく照明部 32 の設置スペースを確保することができるため、ノズルに吸着された部品の保持姿勢検査の検査精度を得るために必要な光線光量を得るための照明部 32 を容易に構成できノズル列 1 ノズル 8a, 8b に吸着された第一の部品 11a, 11b およびノズル列 2 ノズル 9a, 9b に吸着された第二の部品 12a, 12b の保持姿勢検査の精度向上を容易に図ることができる。

【0075】

また、第一のセンサ 13 の第一の視野 34 と第二のセンサ 14 の第二の視野 35 を X 方向にずらして並べて配置することにより第一、第二のセンサ 13, 14 の撮像ごと、すなわち検査部 7 上を Y 方向に並んで通過する第一の部品 11a と第二の部品 12a, および第一の部品 11b と第二の部品 12b に対して照明部 32 から照射される光線設定を独立して行うことができるため、第一の部品 11a と第二の部品 12a および第一の部品 11b と第二の部品 12b が、同一の光線設定では見え方が異なり姿勢検査の精度が不十分または姿勢検査自体ができない部品の存在する組み合わせの場合でも、ヘッド 6 が X 方向に移動して検査部 7 上を一回通過するだけで、すなわち一回のスキャン動作で全ての部品の撮像および姿勢検査が可能となり姿勢検査に要する時間の短縮を図ることができる。

【0076】

(実施の形態 8)

次に、本発明の第八の実施の形態について図 25 から図 27 を用いて説明を行う。

【0077】

本発明の第八の実施の形態は、前記実施の形態七とは反射体 19 の替わりに反射・透過体 20 を入射口 33 と第一、第二センサ 13, 14 の間に配置して、この反射・透過体 20 の透過光側に別途予備センサを配置した点だけが異なり、その他の点については同様な構成のものであるので、同様な構成部分については同

一の番号を付しその詳細な説明は省略する。

【0078】

図25から図27において、20は入射口33と第一、第二センサ13、14の間に設けられたハーフミラー等の反射・透過体であり、13はこの反射・透過体20の反射光側に設けられたヘッド6のノズル列1ノズル8a、8bに吸着された第一の部品11a、11bの撮像を行うための第一のセンサであり、14は反射・透過体20の反射光側に設けられたヘッド6のノズル列2ノズル9a、9bに吸着された第二の部品12a、12bの撮像を行うための第二のセンサであり、36は反射・透過体20の透過光側に設けられた第四の予備センサである。37は第四のセンサ36の画像取り込み範囲を示す第四の視野である。この第四の視野37の視野中心は入射口33の中心と一致するように配置されている。また、この第四の視野37は第一のセンサ13の画像取り込み範囲を示す第一の視野34および第二のセンサ14の画像取り込み範囲を示す第二の視野35よりも大きいものとし、第四のセンサ36の姿勢検査対象部品の外形寸法を第一、第二のセンサ13、14の姿勢検査対象部品の外形寸法よりも大きなものとしている。具体的な例として、第一の視野34および第二の視野35の視野角を8mm角程度に設定し、外形寸法が横6mm縦3mm程度の角チップ部品から外形寸法が6mm角程度の小型の異形部品までの電子部品を姿勢検査対象とし、第四の視野37の視野角を25mm角あるいは35mm角程度に設定し外形寸法が22mm角あるいは32mm角程度までの中型から大型の異形部品を姿勢検査対象とするような構成である。

【0079】

次に、検査部7における第四のセンサ36を使用した部品の保持姿勢検査についての説明をする。ヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8a、8bとノズル列2ノズル9a、9bに吸着された第一の部品11a、11bと第二の部品12a、12bのうち、第四のセンサ36の姿勢検査対象となる部品がある場合、まずヘッド6に配置されたノズル列1ノズル8a、8bあるいはノズル列2ノズル9a、9bのどちらかの姿勢検査を行うノズル列と検査部7の第四のセンサ36の視野中心のY方向位置が一致するようにヘッド6をY方向に移動させた後、ヘ

ヘッド 6 を X 方向に移動させて検査部 7 上を通過させ、第四のセンサ 1 6 により、撮像を一部品ごとに行う。この第四のセンサ 3 6 がエリアセンサの場合には、第四のセンサ 3 6 による撮像は第四センサ 3 6 のシャッタ機能を使用することにより、ヘッド 6 が検査部 7 の上方を通過する際にヘッド 6 を検査部 7 の第四の入射口 3 7 上で一旦停止することなく行っている。また、この第四のセンサ 3 6 による撮像の際には、前記制御部の制御により、撮像する部品に対して照明部 3 2 により部品ごとに設定される光線の照射を行っている。

【 0 0 8 0 】

この撮像における具体的動作説明すると（タイミングチャートは図示せず）、ノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b に吸着された第一の部品 9 a, 9 b が第四のセンサ 3 6 の姿勢検査対象部品である場合、まず、ノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b のノズル列と検査部 7 の第四のセンサ 3 6 の画像取り込み範囲である第四の視野 3 7 の中心との Y 方向位置が一致する位置にヘッド 6 を Y 方向に移動さる。次に、ヘッド 6 を検査部 7 に向かって X 方向に移動させ、ノズル列 1 ノズル 8 a が第四のセンサ 3 6 の第四の視野 3 7 の中心を通過する瞬間に第四のセンサ 3 6 のシャッタを開き露光を行いノズル列 1 ノズル 8 a に吸着された第一の部品 1 1 a 撮像を行い、さらにヘッド 6 を X 方向に移動させつづけノズル列 1 ノズル 8 b が第四のセンサ 3 6 の第四の視野 3 7 の中心を通過する瞬間に第四のセンサ 3 6 のシャッタを開き露光を行いノズル列 1 ノズル 8 b に吸着された第一の部品 1 1 b の撮像を行う。ノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b に吸着された第二の部品 1 2 a, 1 2 b が第四のセンサ 3 6 の検査対象部品である場合も同様の動作により撮像を行う（動作説明は省略）。なお、第一、第二のセンサ 1 3, 1 4 としてラインセンサを用いた場合には、前記エリアセンサを使用した場合の説明において、センサのシャッタ機能を用いるのではなく撮像対象部品が第一、第二のセンサ 1 3, 1 4 の視野内を通過している間第一、第二のセンサ 1 3, 1 4 による画像情報の取り込みをし続ける点、および撮像対象部品が第一、第二のセンサ 1 3, 1 4 の視野内を通過している間すなわち、第一、第二のセンサ 1 3, 1 4, 2 9 により画像情報の取り込みをし続けている間第一、第二の照明部 1 5, 1 6 により光線の照射をし続けている点が異なるだけで撮像の順序は同様のものとなる。

【0081】

なお、第四のセンサ36の検査対象となる部品が、ノズル列1ノズル8a, 8bに吸着された第一の部品11a, 11bおよびノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第二の部品12a, 12bの両ノズル列の吸着部品に存在する場合には、ノズル列1およびノズル列2のそれぞれのノズル列に対する第四のセンサ36によるスキャン動作が必要になる（動作説明は省略）。

【0082】

また、ヘッド6のノズル列1ノズル8a, 8bに吸着された第一の部品11a, 11bおよびノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第二の部品12a, 12bに第一, 第二のセンサ13, 14の姿勢検査対象部品および第四のセンサ36の姿勢検査対象部品が混在する場合には、第一の部品11a, 11b, 第二の部品12a, 12bすべての姿勢検査を行うために、ノズル列1ノズル8a, 8bに吸着された第一の部品11a, 11b, ノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第二の部品12a, 12bのうち第一, 第二のセンサ13, 14による姿勢検査対象部品のためのヘッド6のX方向移動による検査部7上を通過するスキャン動作、および、ノズル列1ノズル8a, 8bに吸着された第一の部品11a, 11bのうち第四のセンサ36の姿勢検査対象部品に対する第四のセンサ36による姿勢検査のためのスキャン動作、およびノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第二の部品12a, 12bのうち第四のセンサ36の姿勢検査対象部品に対する第四のセンサ36による姿勢検査のためのスキャン動作がそれぞれ必要になる（動作説明は省略）。

【0083】

このように、反射・透過体20の透過光側に第一, 第二のセンサ13, 14とは視野角の異なる第四のセンサ36を設け、ヘッド6に設けられたノズル列1ノズル8a, 8bに吸着された第一の部品11a, 11bおよびノズル列2ノズル9a, 9bに吸着された第二の部品12a, 12bの部品外形寸法に応じて、第一, 第二のセンサ13, 14を使用してスキャン動作を行うか、第四のセンサ36を使用してスキャン動作を行う構成とすることにより、姿勢検査対象となる部品の拡充を図ることができる。

【 0 0 8 4 】

また、このような構成の場合、ノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b に吸着された第一の部品 1 1 a, 1 1 b およびノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b に吸着された第二の部品 1 2 a, 1 2 b 中に第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 の姿勢検査対象部品および第四のセンサ 3 6 の姿勢検査対象部品が混在する場合に複数回のスキャン動作が必要になり姿勢検査に要する時間がかかってしまうが、電子部品実装機 1 として角チップ部品から小型の異形部品の実装が大部分を占め、頻度は低いが中型から大型の異形部品の実装も必要な場合、すなわち第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 による姿勢検査対象部品が大部分を占めるが第四のセンサ 3 6 による姿勢検査対象部品も検査頻度は低いが必要な場合には有効な構成となる。

【 0 0 8 5 】

なお、第四のセンサ 3 6 と第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 との分解能の違いについては記述しなかったが、第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 の画像取り込み範囲である第一, 第二の視野 3 4, 3 5 よりも広い第四の視野 3 7 を画像取り込み範囲とする第四のセンサ 3 6 の分解能を第一, 第二のセンサ 1 3, 1 4 の分解能よりも高解像度のものにして、第四のセンサ 3 6 の姿勢検査対象部品の姿勢検査精度の向上を図る構成とすることも可能である。

【 0 0 8 6 】

なお、本実施の形態では反射・透過体の透過光側に 1 個のセンサすなわち第四のセンサ 3 6 を 1 個設ける構成としたが、反射・透過体 2 0 の透過光側に設置可能な範囲で任意位置に視野角もしくは分解能の異なる、あるいはその両方の異なる複数個のセンサを設けることも可能である。具体的には、実施の形態 2, 5 に示したように第一のセンサ 1 3 の画像取り込み範囲である第一の視野 3 4 の視野中心および第二のセンサ 1 4 の画像取り込み範囲である第二の視野 3 5 の視野中心と、それぞれ視野中心が一致するように反射・透過体 2 0 の透過光側にセンサを 2 個設置し、撮像の際に 2 台のセンサを選択的に使用する構成とし姿勢検査対象部品の拡充あるいは姿勢検査精度の向上を図るような構成とすることも可能である。

【 0 0 8 7 】

(実施の形態 9)

次に、本発明の第九の実施の形態について図 28 から図 30 を用いて説明を行う。

【0088】

本発明の第九の実施の形態は、前記実施の形態七とは反射体 19 の替わりに反射・透過体 20 を入射口 33 と第一、第二のセンサ 13, 14 の間の配置して、検査部 7 の側面に配置されていたノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b に吸着された第二の部品 12 a, 12 b の保持姿勢検査のために撮像を行う第二のセンサ 14 を反射・透過体 20 の透過光側に配置した点、および反射・透過体 20 と第一、第二のセンサ 13, 14 の間に第一、第二のセンサ 13, 14 のためのレンズを配置することを限定した点だけが異なり、その他の点については同様な構成のものであるので、同様な構成部分については同一の番号を付しその詳細な説明は省略する。

【0089】

図 28 から図 30 において、20 は入射口 33 と第一、第二のセンサ 13, 14 の間に設けられたハーフミラー等の反射・透過体であり、23 はヘッド 6 のノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b に吸着された第一の部品 11 a, 11 b の保持姿勢検査用の第一のセンサ 13 の第一のレンズであり前記反射・透過体 20 と第一のセンサ 13 の間に設置される。24 はノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b に吸着された第二の部品 12 a, 12 b の保持姿勢検査用の第二のセンサ 15 の第二のレンズであり前記反射・透過体 20 と第二のセンサ 14 の間に設置される。

【0090】

このような構成とすることにより、第一、第二のセンサ 13, 14 を検査部 7 の下面や側面の同一面に並べて配置した場合に、第一、第二のセンサ 13, 14 の外形寸法が大きく第一の視野 34 と第二の視野 35 の間隔を必要以上に広くせざるをえない場合、すなわちヘッド 6 に配置されたノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b とノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b のノズル列の間隔が必要以上に広がってしまう場合でも、反射・透過体 20 を入射口 33 第一、第二のセンサ 13, 14 の間に設け、この反射・透過体 20 における反射光側と透過光側に検査部 7 のセンサを

交互に配置することにより、すなわち反射光側に第一のセンサ 13 を透過光側に第二のセンサ 14 を配置することにより、ヘッド 6 に配置されたノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b とノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b のノズル列の間隔を狭くすることができヘッド 6 をコンパクトにできるものとなる。また、検査部 7 の第一の視野 34 と第二視野 35 の間隔を狭くできるので検査部 7 の Y 方向の寸法をコンパクトにできるものなる。

【0091】

また、反射・透過体 20 と第一、第二のセンサ 13, 14 の間に第一、第二のレンズ 23, 24 を配置することにより、ヘッド 6 に設けられたノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b とノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b の間隔が狭く第一、第二のセンサ 13, 14 を検査部 7 の下面や側面の同一面に並べて配置した状態では、第一、第二のセンサ 13, 14 のための十分な明るさのレンズ経を確保できず第一、第二のセンサ 13, 14 に取り込まれる光情報の明るさが不足してノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b とノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b に吸着された第一、第二の部品 11 a, 11 b と 12 a, 12 b の保持姿勢検査精度が確保できない場合でも、このレンズ径を大きくすることができるため、ヘッド 6 に設けられたノズル列 1 ノズル 8 a, 8 b とノズル列 2 ノズル 9 a, 9 b に吸着された第一、第二の部品 11 a, 11 b と 12 a, 12 b の保持姿勢検査精度の向上を図ることができる。


【0092】

【発明の効果】

以上のように本発明は、検査部に、ヘッドに配置されたノズル列ごとに独立した姿勢検査用のセンサと、姿勢検査の際にヘッドに向けて光線を照射する照明部と、光情報の入射口を有する構成としたことにより、ヘッドに設けられた複数のノズル列に吸着された複数の部品の保持姿勢検査を 1 回のスキャン動作で実現することができ保持姿勢検査に要する時間の短縮を図るとともに、ノズルに保持された部品の保持姿勢検査の精度向上を図り、電子部品実装機の生産性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】



本発明の第一の実施形態の部品実装機を示す概略平面図

【図 2】

本発明の第一の実施形態のヘッドを示す斜視図

【図 3】

本発明の第一の実施形態の検査部を示す平面図

【図 4】

本発明の第一の実施形態の検査部でのセンサ撮像のタイミングチャート

【図 5】

本発明の第一の実施形態の検査部を示す断面図

【図 6】

本発明の第一の実施形態の検査部を示す側面図

【図 7】

本発明の第二の実施形態の検査部を示す断面図

【図 8】

本発明の第二の実施形態の検査部を示す側面図

【図 9】

本発明の第三の実施形態の検査部を示す平面図

【図 1 0】

本発明の第三の実施形態の検査部を示す断面図

【図 1 1】

本発明の第三の実施形態の検査部を示す側面図

【図 1 2】

本発明の第四の実施形態の検査部を示す平面図

【図 1 3】

本発明の第四の実施形態の検査部でのセンサ撮像のタイミングチャート

【図 1 4】

本発明の第四の実施形態の検査部を示す断面図

【図 1 5】

本発明の第四の実施形態の検査部を示す側面図

【図 16】

本発明の第五の実施形態の検査部を示す断面図

【図 17】

本発明の第五の実施形態の検査部を示す側面図

【図 18】

本発明の第六の実施形態の検査部を示す平面図

【図 19】

本発明の第六の実施形態の検査部を示す断面図

【図 20】

本発明の第六の実施形態の検査部を示す側面図

【図 21】

本発明の第七の実施形態の検査部を示す平面図

【図 22】

本発明の第七の実施形態の検査部でのセンサ撮像のタイミングチャート

【図 23】

本発明の第七の実施形態の検査部を示す断面図

【図 24】

本発明の第七の実施形態の検査部を示す側面図

【図 25】

本発明の第八の実施形態の検査部を示す平面図

【図 26】

本発明の第八の実施形態の検査部を示す断面図

【図 27】

本発明の第八の実施形態の検査部を示す側面図

【図 28】

本発明の第九の実施形態の検査部を示す平面図

【図 29】

本発明の第九の実施形態の検査部を示す断面図

【図 30】

本発明の第九の実施形態の検査部を示す側面図

【符号の説明】

- 1 電子部品実装機
- 2 供給部
- 3 供給体
- 4 基板保持部
- 5 基板
- 6 ヘッド
- 7 検査部
- 8 a, 8 b, 8 c, 8 d, 8 e ノズル列 1 ノズル
- 9 a, 9 b, 9 c, 9 d, 9 e ノズル列 2 ノズル
- 1 0 モータ
- 1 1 a, 1 1 b 第一の部品
- 1 2 a, 1 2 b 第二の部品
- 1 3 第一のセンサ
- 1 4 第二のセンサ
- 1 5 第一の照明部
- 1 6 第二の照明部
- 1 7 第一の入射口
- 1 8 第二の入射口
- 1 9 反射体
- 2 0 反射・透過体
- 2 1 第一の予備センサ
- 2 2 第二の予備センサ
- 2 3 第一のレンズ
- 2 4 第二のレンズ
- 2 5 a, 2 5 b ノズル列 3 ノズル
- 2 6 a, 2 6 b 第三の部品
- 2 7 第三の照明部

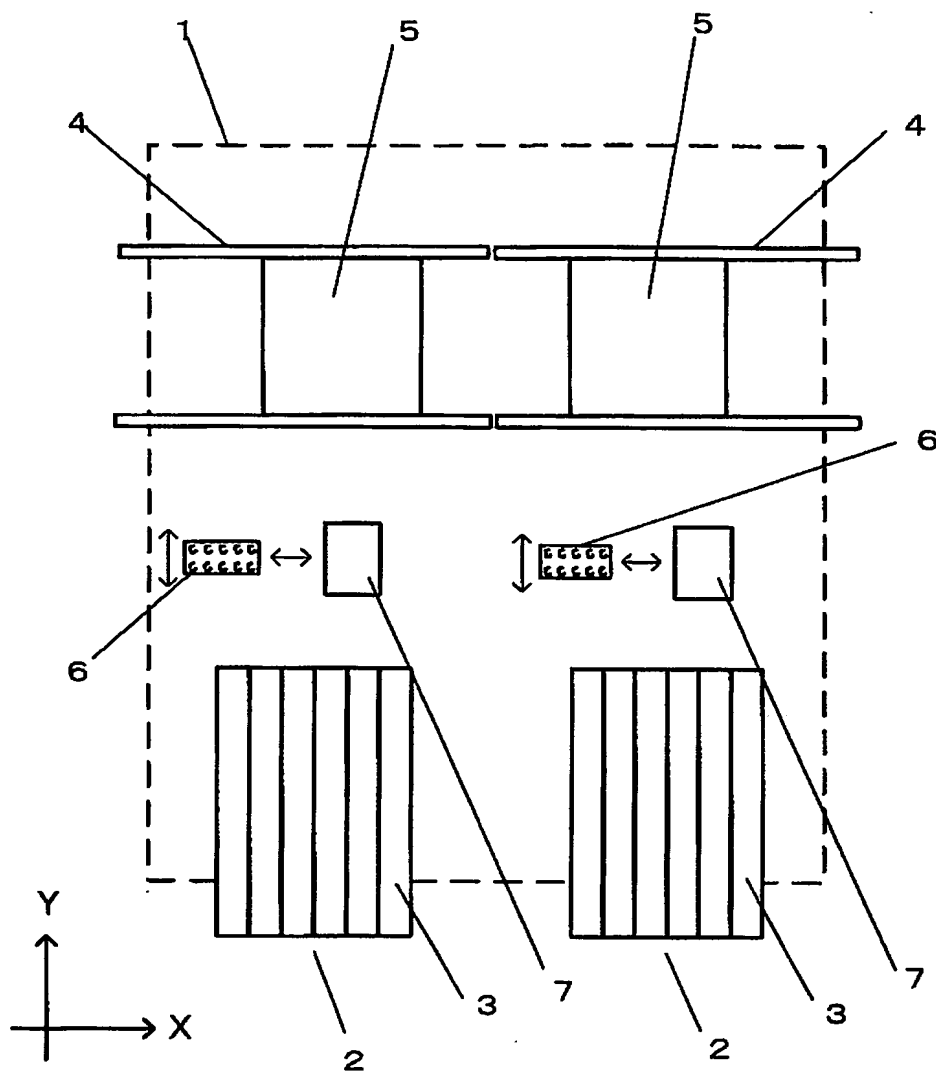


- 2 8 第三の入射口
- 2 9 第三のセンサ
- 3 0 第三の予備センサ
- 3 1 第三のレンズ
- 3 2 照明部
- 3 3 入射口
- 3 4 第一の視野
- 3 5 第二の視野
- 3 6 第四のセンサ
- 3 7 第四の視野

【書類名】

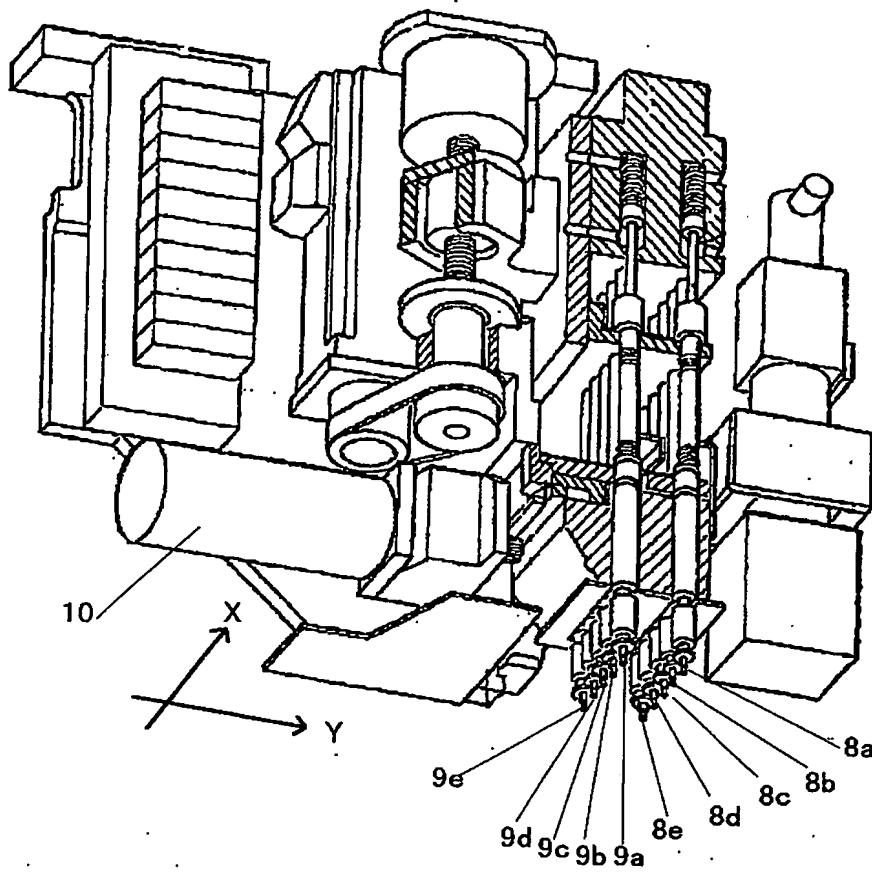
図面

【図 1】



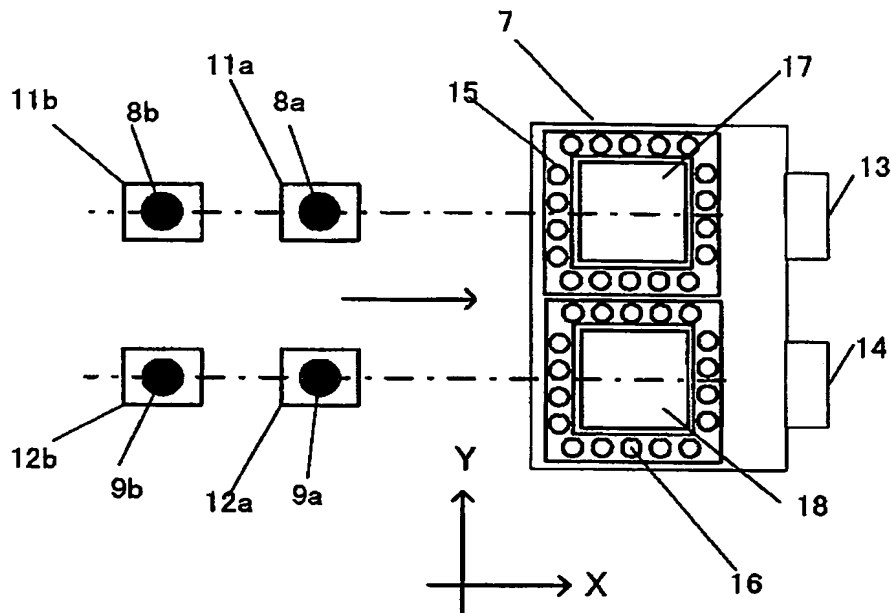
- 1 電子部品実装機
- 2 供給部
- 3 供給体
- 4 基板保持部
- 5 基板
- 6 ヘッド
- 7 検査部

【図 2】



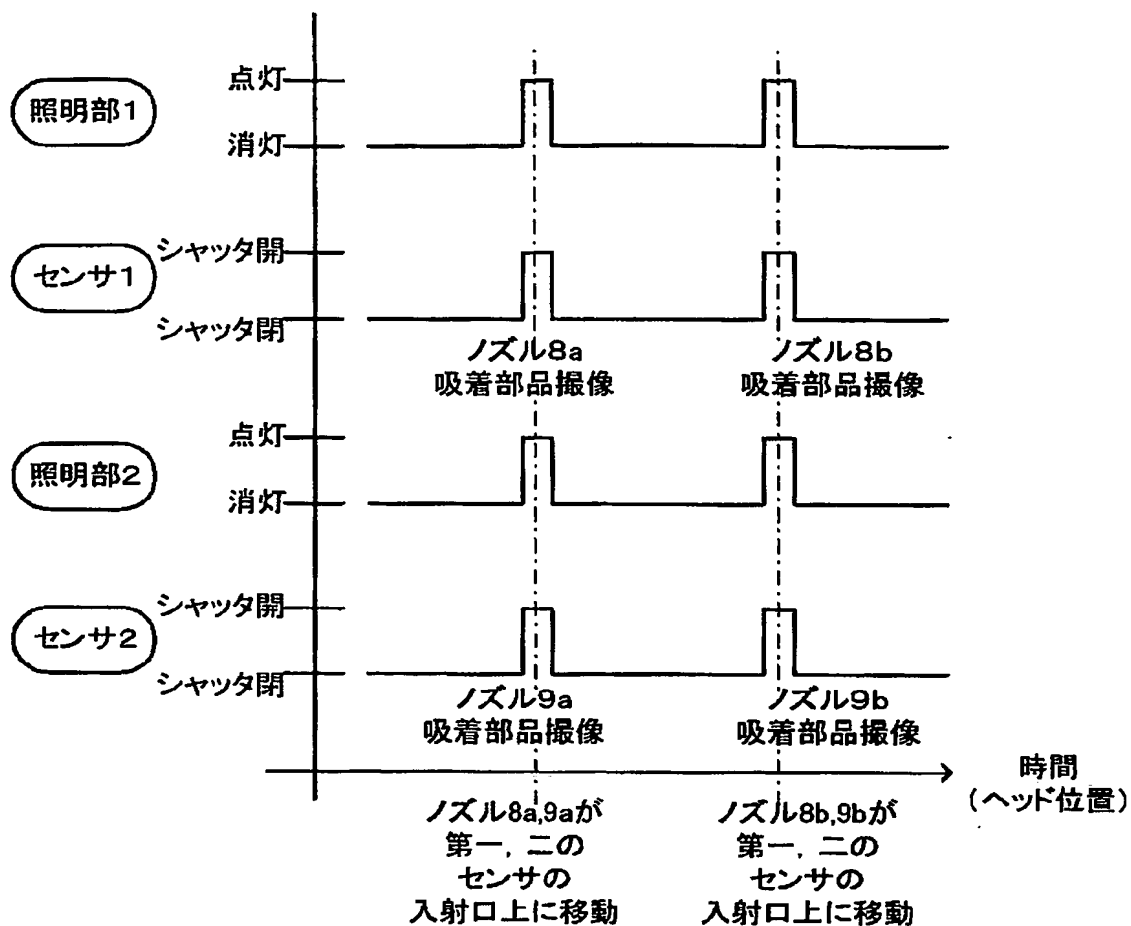
- 8a, 8b, 8c, 8d, 8e ノズル列1ノズル
 9a, 9b, 9c, 9d, 9e ノズル列2ノズル
 10 モータ

【図 3】

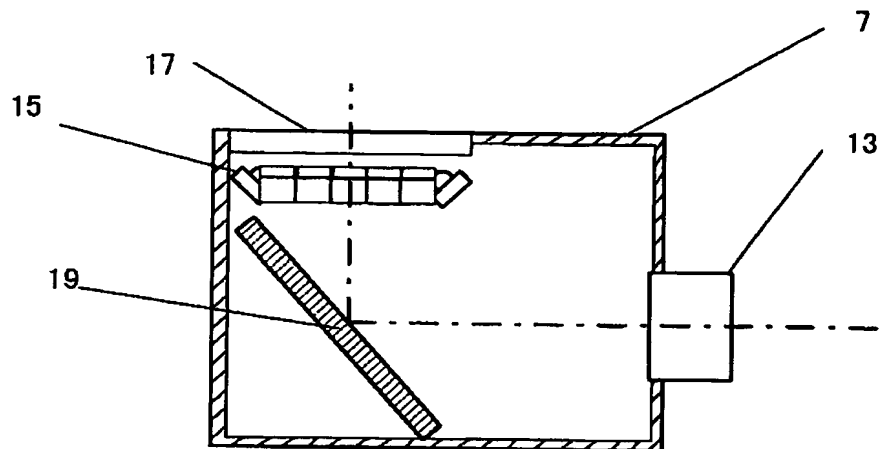


- 7 検査部
 8a, 8b ノズル列1ノズル
 9a, 9b ノズル列2ノズル
 11a, 11b 第一の部品
 12a, 12b 第二の部品
 13 第一のセンサ
 14 第二のセンサ
 15 第一の照明部
 16 第二の照明部
 17 第一の入射口
 18 第二の入射口

【図 4】

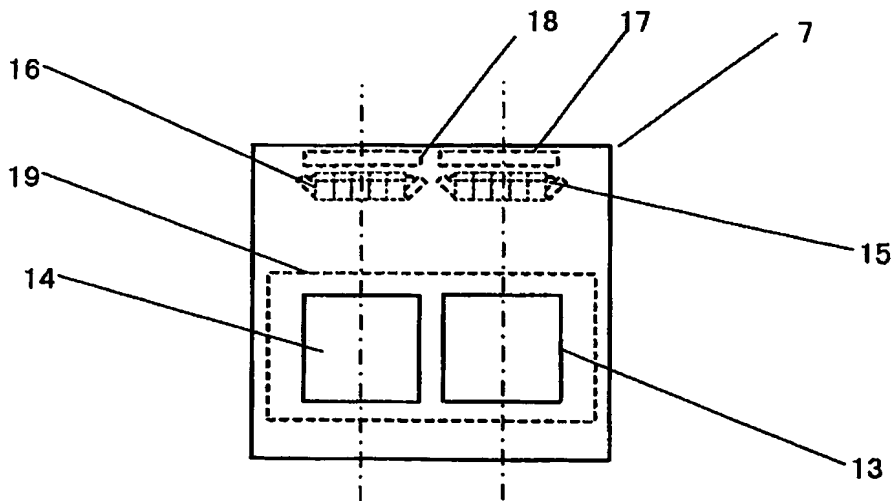


【図 5】



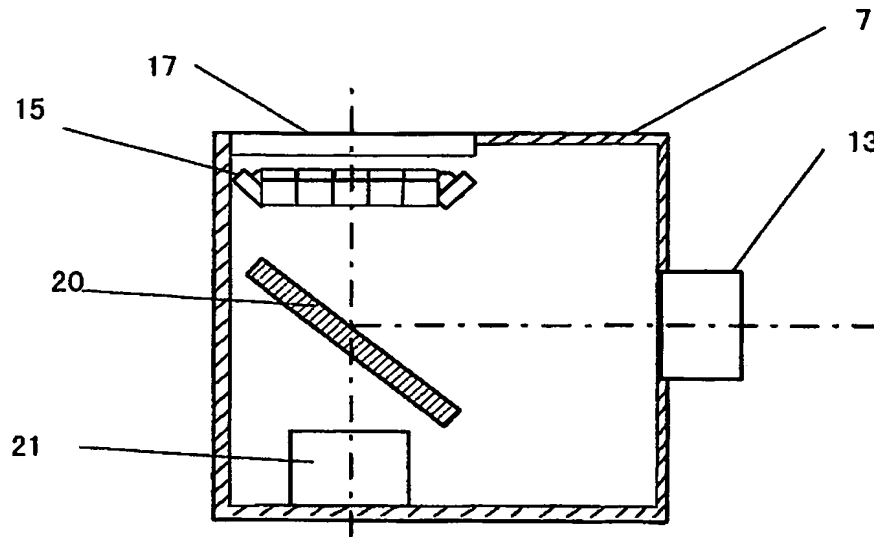
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 15 第一の照明部
- 17 第一の入射口
- 19 反射体

【図 6】



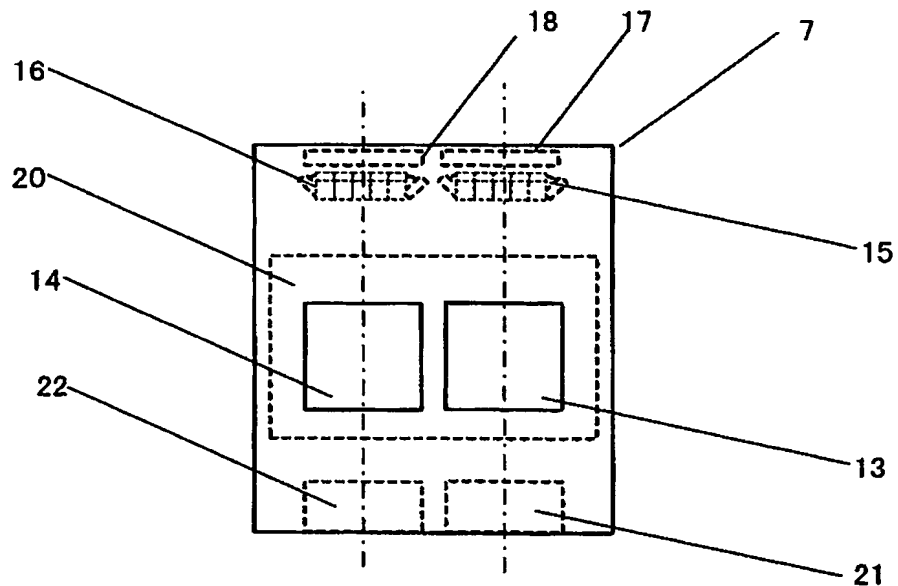
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 15 第一の照明部
- 16 第二の照明部
- 17 第一の入射口
- 18 第二の入射口
- 19 反射体

【図 7】



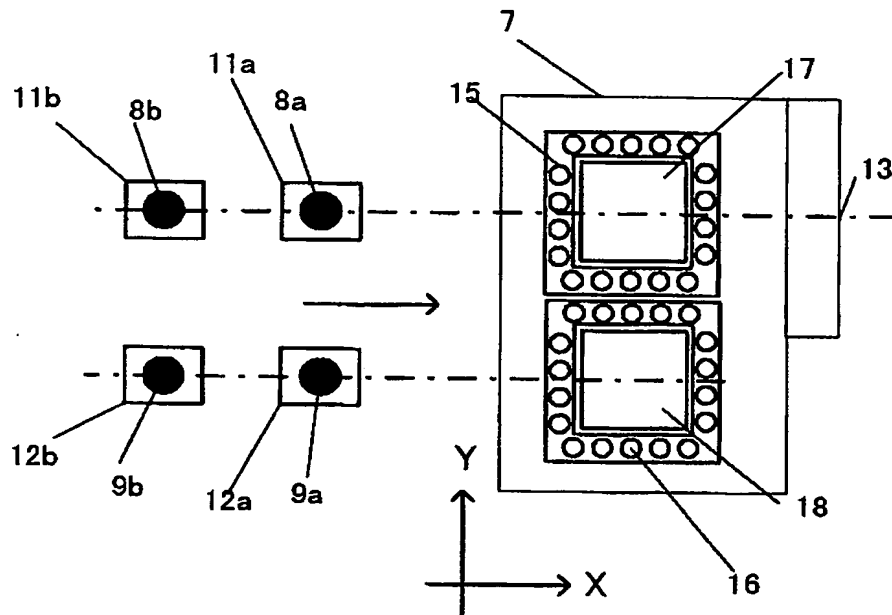
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 15 第一の照明部
- 17 第一の入射口
- 20 反射・透過体
- 21 第一の予備センサ

【図 8】



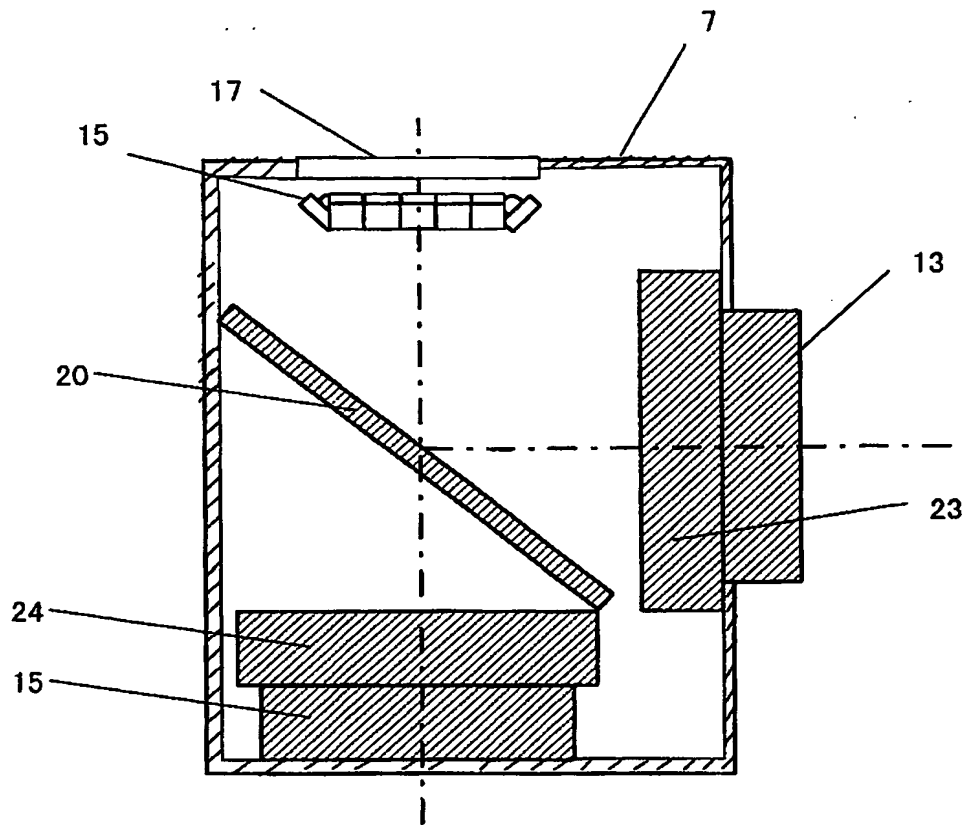
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 15 第一の照明部
- 16 第二の照明部
- 17 第一の入射口
- 18 第二の入射口
- 20 反射・透過体
- 21 第一の予備センサ
- 22 第二の予備センサ

【図 9】



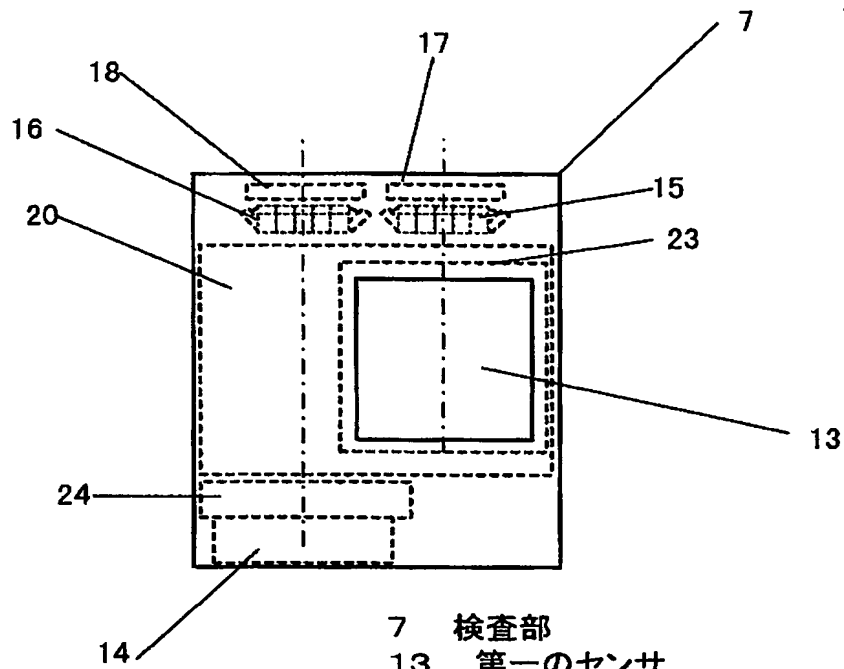
- 7 検査部
 8a, 8b ノズル列1ノズル
 9a, 9b ノズル列2ノズル
 11a, 11b 第一の部品
 12a, 12b 第二の部品
 13 第一のセンサ
 14 第二のセンサ
 15 第一の照明部
 16 第二の照明部
 17 第一の入射口
 18 第二の入射口

【図 10】



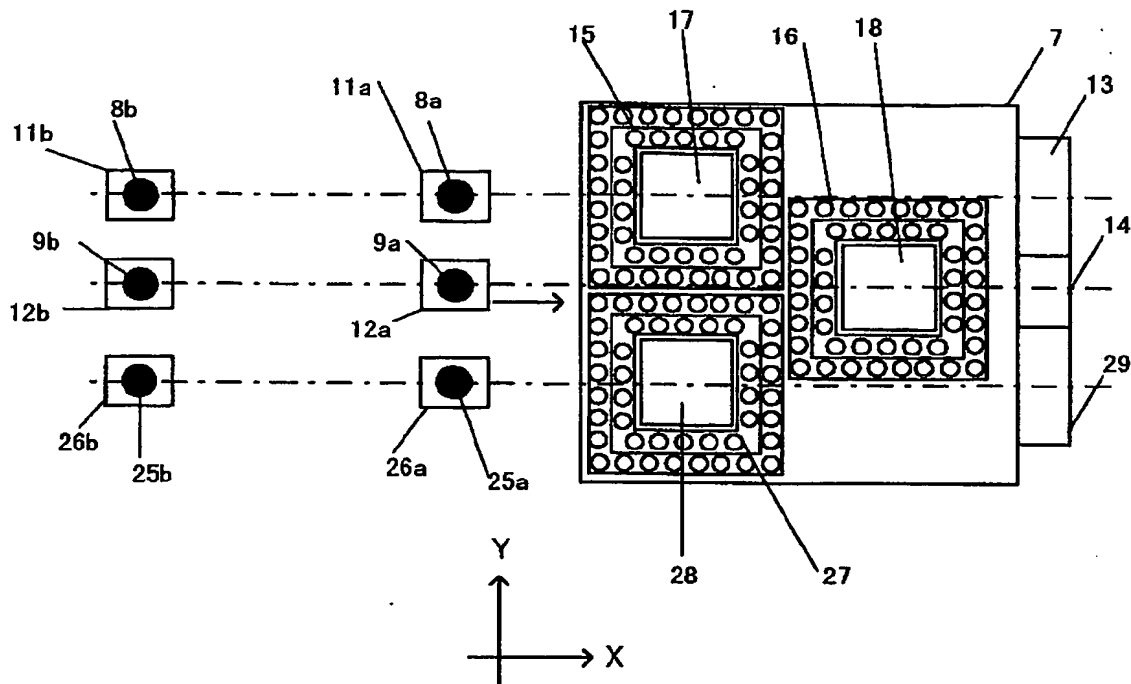
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 15 第一の照明部
- 17 第一の入射口
- 20 反射・透過体
- 23 第一のレンズ
- 24 第二のレンズ

【図11】



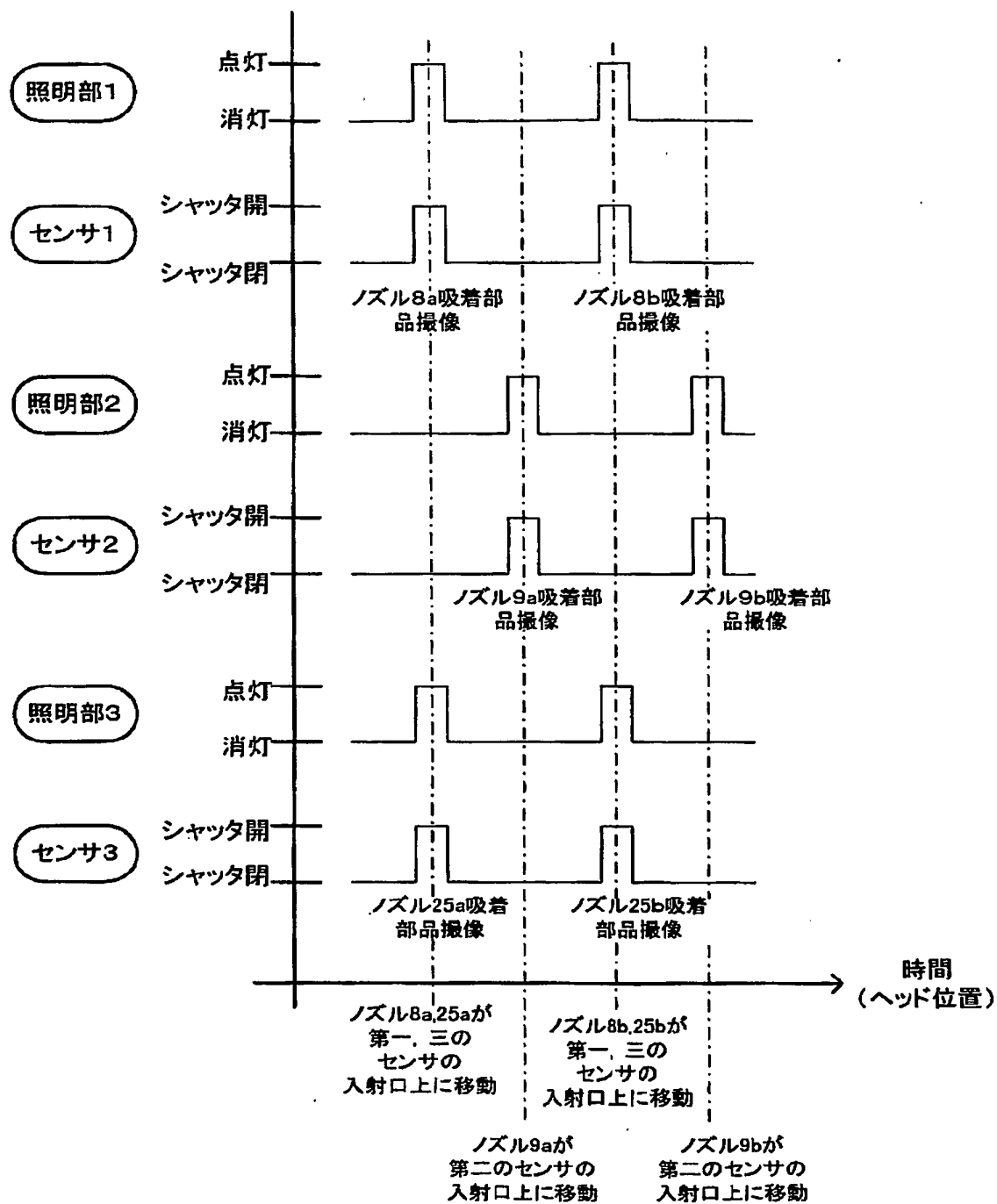
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 15 第一の照明部
- 16 第二の照明部
- 17 第一の入射口
- 18 第二の入射口
- 20 反射・透過体
- 23 第一のレンズ
- 24 第二のレンズ

【図 12】

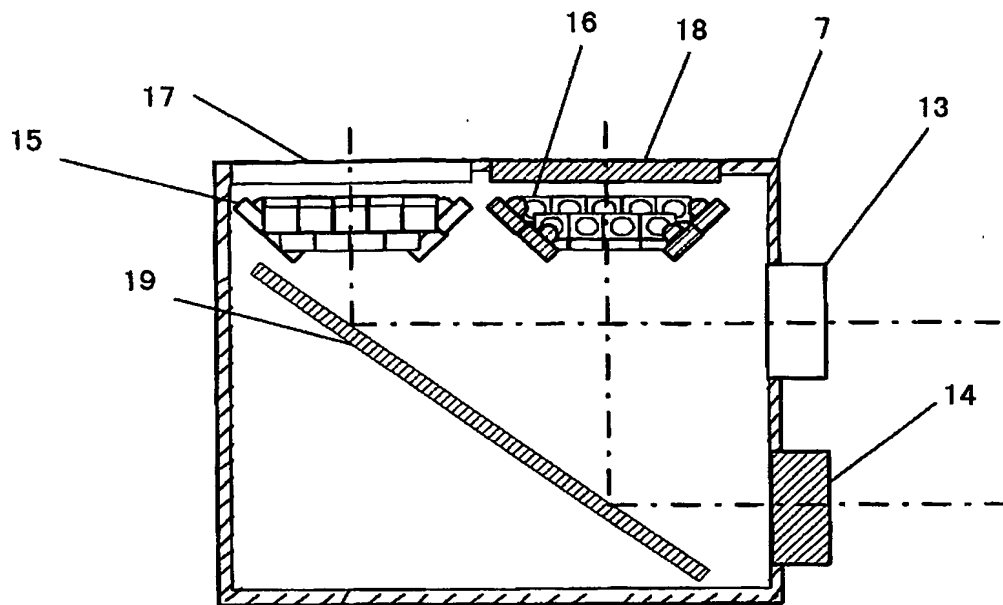


- 7 検査部
- 8a, 8b ノズル列1ノズル
- 9a, 9b ノズル列2ノズル
- 11a, 11b 第一の部品
- 12a, 12b 第二の部品
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 15 第一の照明部
- 16 第二の照明部
- 17 第一の入射口
- 18 第二の入射口
- 25a, 25b ノズル列3ノズル
- 26a, 26b 第三の部品
- 27 第三の照明部
- 28 第三の入射口
- 29 第三のセンサ

【図 13】

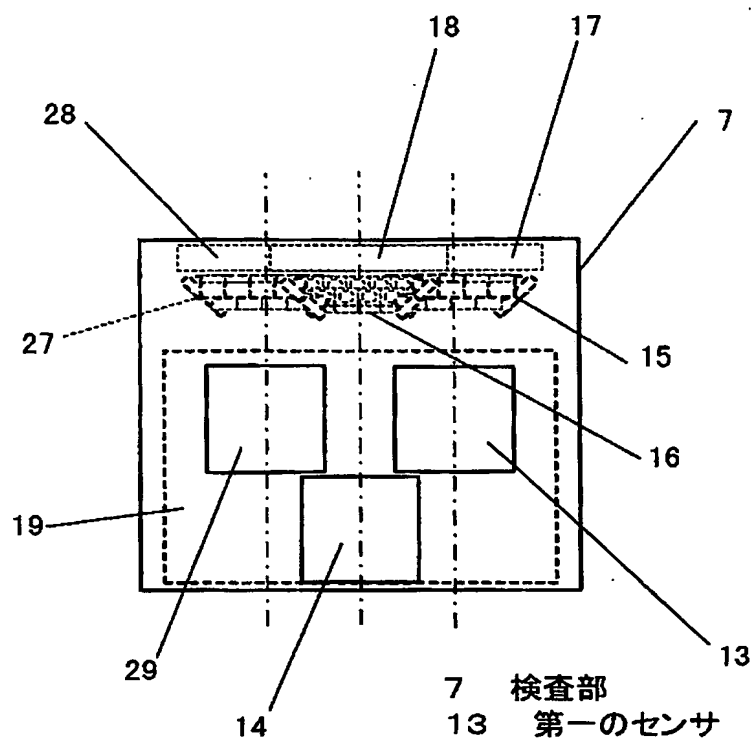


【図14】



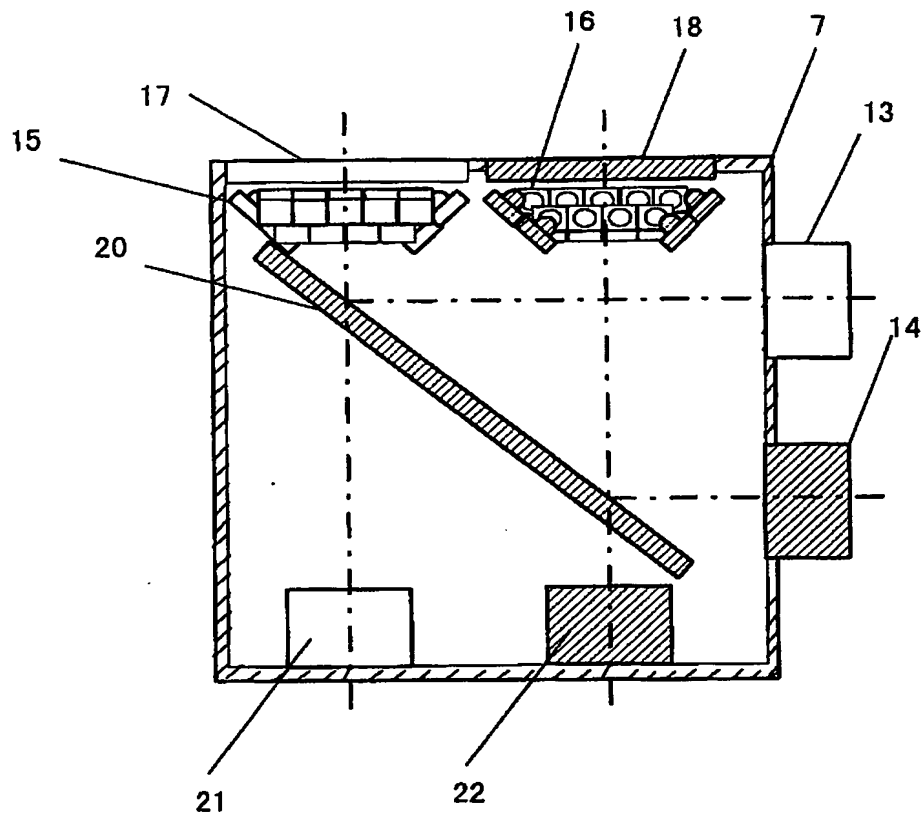
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 15 第一の照明部
- 16 第二の照明部
- 17 第一の入射口
- 18 第二の入射口
- 19 反射体

【図 15】



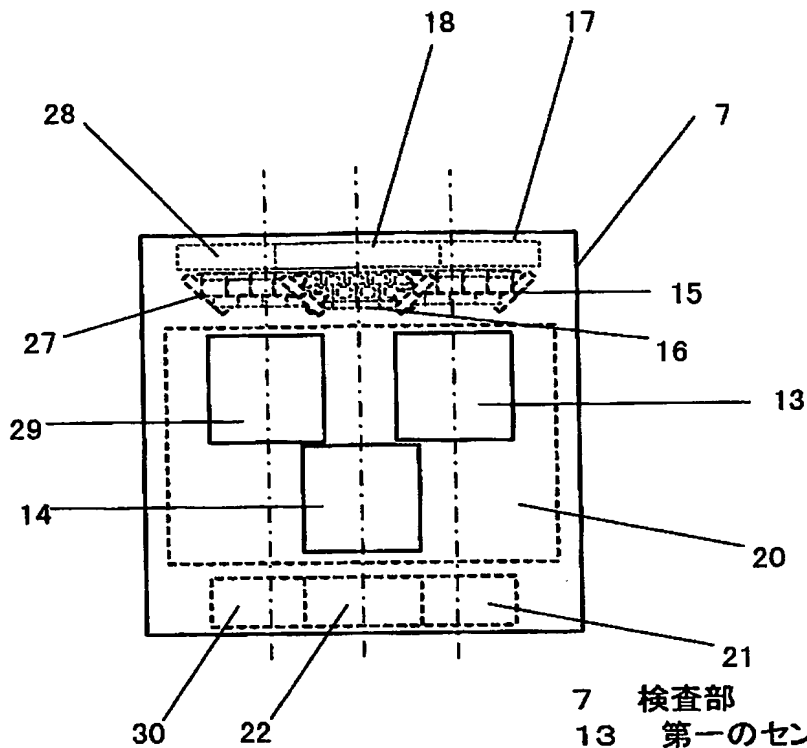
- | | |
|----|--------|
| 7 | 検査部 |
| 13 | 第一のセンサ |
| 14 | 第二のセンサ |
| 15 | 第一の照明部 |
| 16 | 第二の照明部 |
| 17 | 第一の入射口 |
| 18 | 第二の入射口 |
| 19 | 反射体 |
| 27 | 第三の照明部 |
| 28 | 第三の入射口 |
| 29 | 第三のセンサ |

【図16】



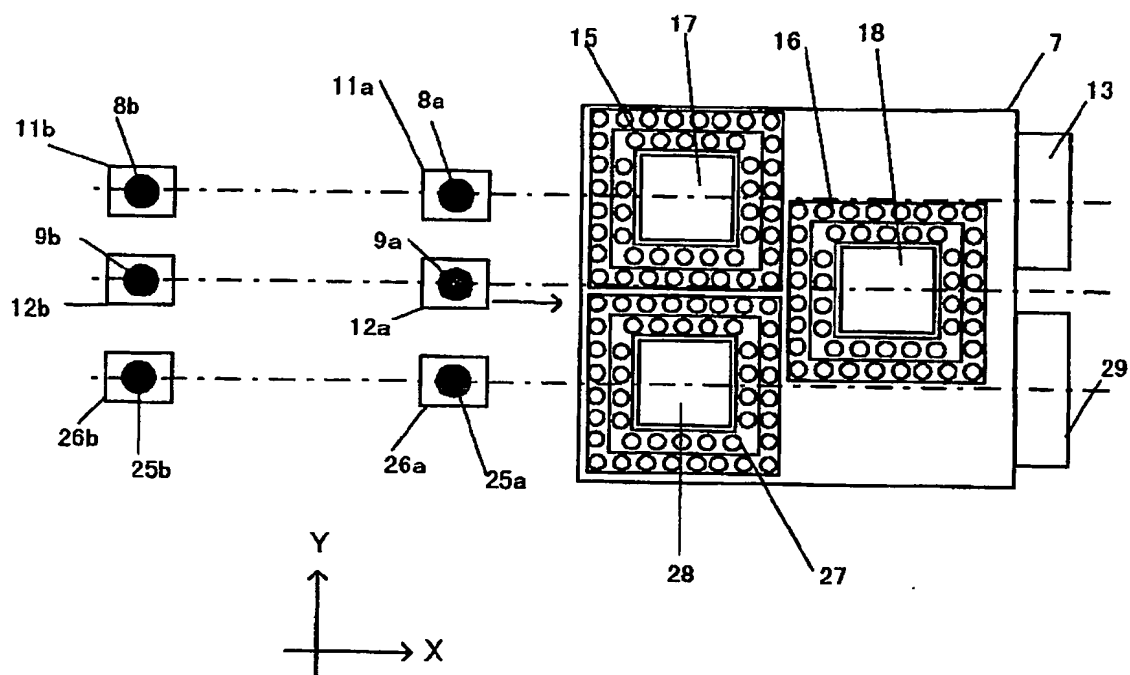
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 15 第一の照明部
- 16 第二の照明部
- 17 第一の入射口
- 18 第二の入射口
- 20 反射・透過体
- 21 第一の予備センサ
- 22 第二の予備センサ

【図 17】



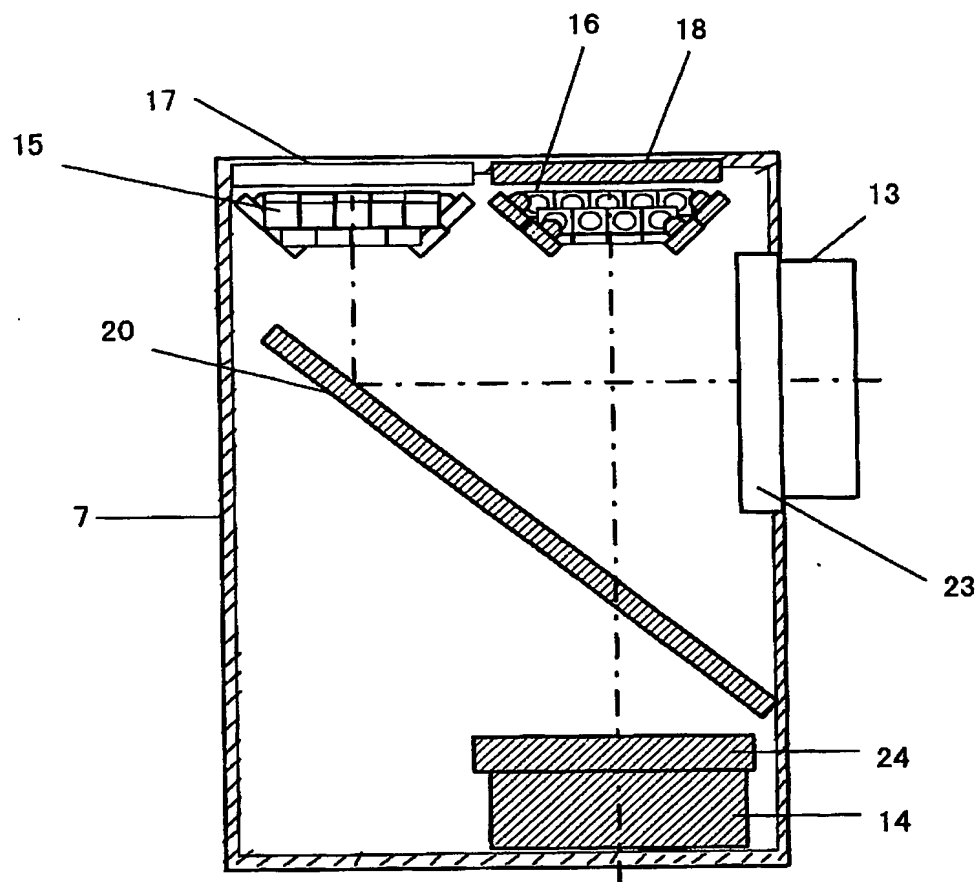
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 15 第一の照明部
- 16 第二の照明部
- 17 第一の入射口
- 18 第二の入射口
- 20 反射・透過体
- 21 第一の予備センサ
- 22 第二の予備センサ
- 27 第三の照明部
- 28 第三の入射口
- 29 第三のセンサ
- 30 第三の予備センサ

【図 18】



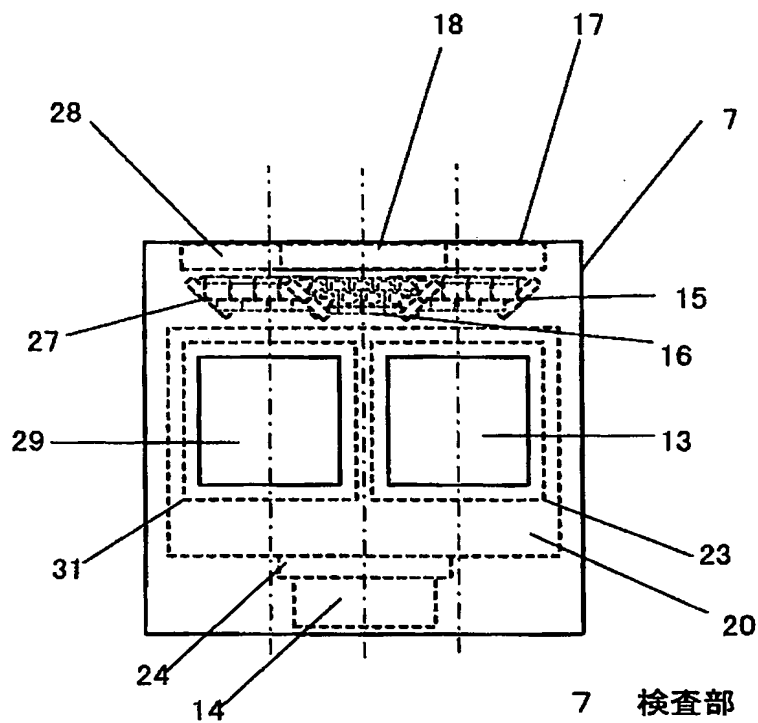
- 7 検査部
- 8a, 8b ノズル列1ノズル
- 9a, 9b ノズル列2ノズル
- 11a, 11b 第一の部品
- 12a, 12b 第二の部品
- 13 第一のセンサ
- 15 第一の照明部
- 16 第二の照明部
- 17 第一の入射口
- 18 第二の入射口
- 25a, 25b ノズル列3ノズル
- 26a, 26b 第三の部品
- 27 第三の照明部
- 28 第三の入射口
- 29 第三のセンサ

【図 19】



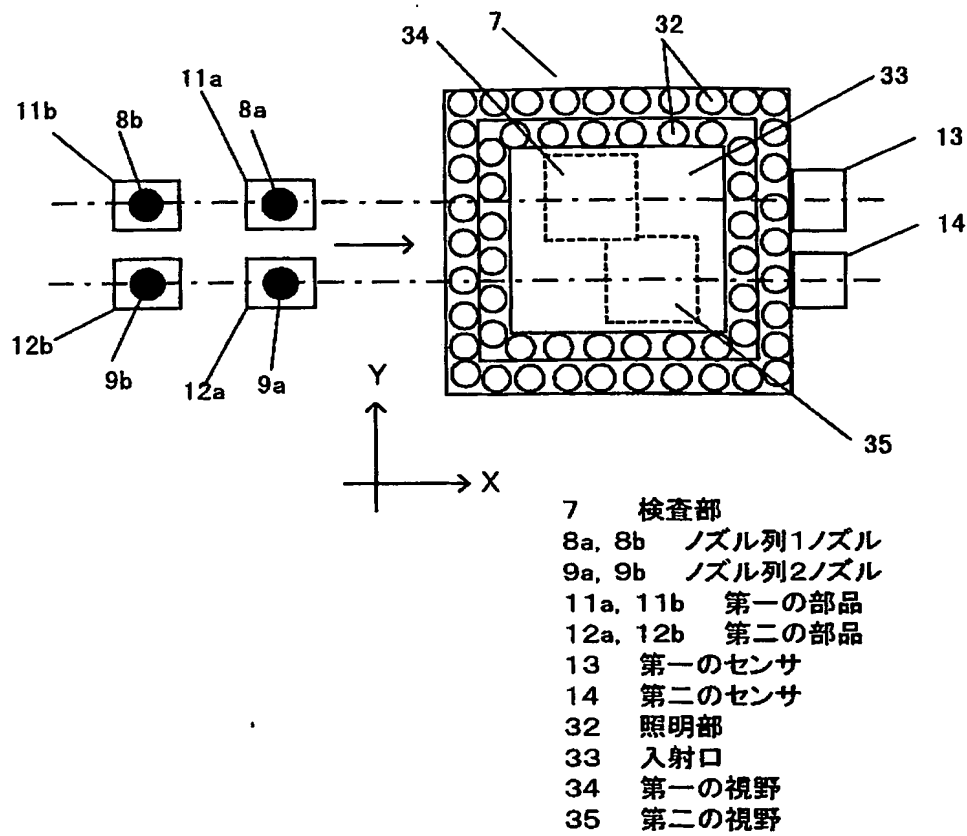
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 15 第一の照明部
- 16 第二の照明部
- 17 第一の入射口
- 18 第二の入射口
- 20 反射・透過体
- 23 第一のレンズ
- 24 第二のレンズ

【図 20】

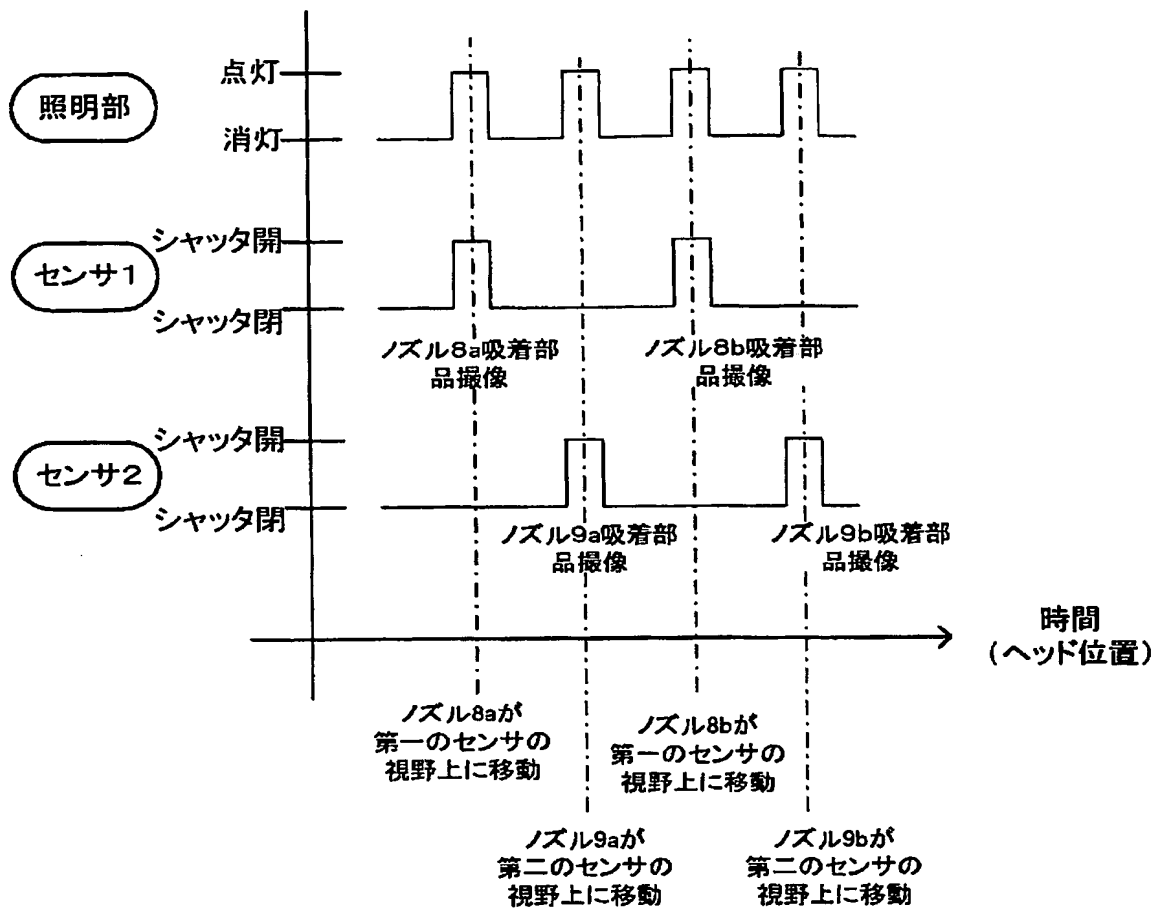


- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 15 第一の照明部
- 16 第二の照明部
- 17 第一の入射口
- 18 第二の入射口
- 20 反射・透過体
- 23 第一のレンズ
- 24 第二のレンズ
- 27 第三の照明部
- 28 第三の入射口
- 29 第三のセンサ
- 31 第三のレンズ

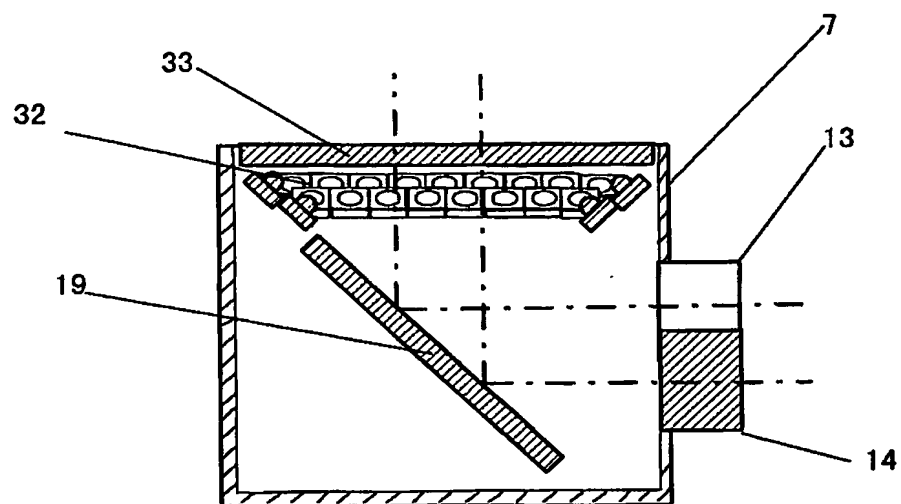
【図21】



【図 22】

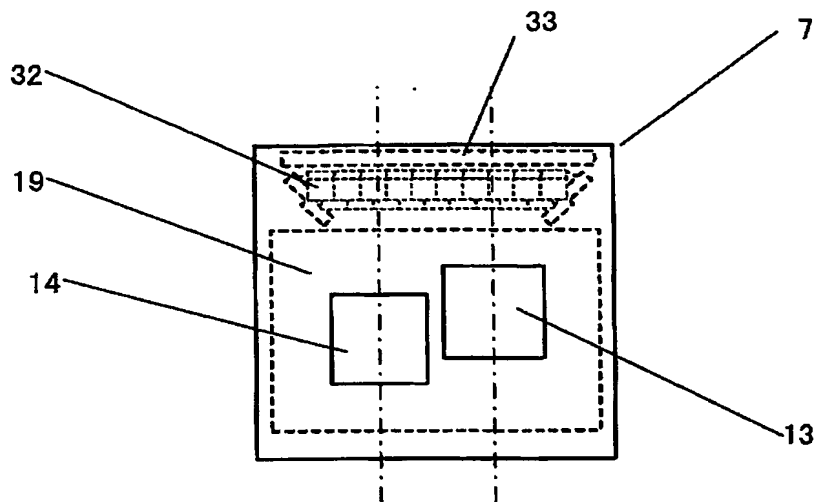


【図 23】



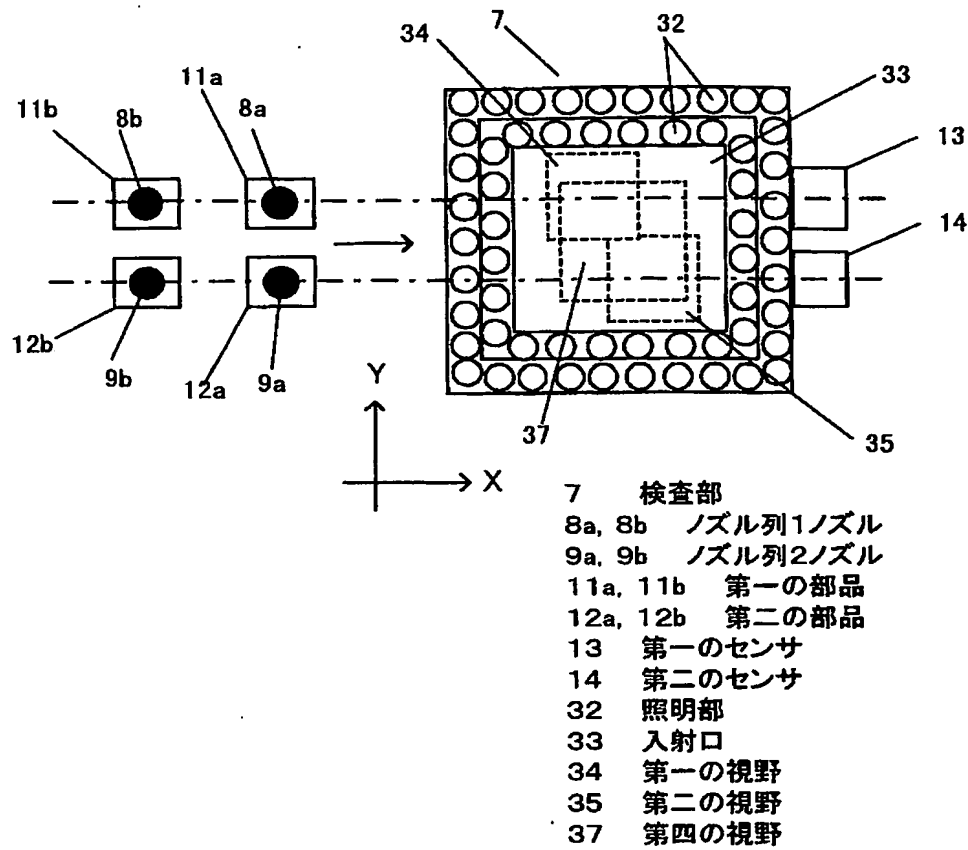
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 19 反射体
- 32 照明部
- 33 入射口

【図 24】

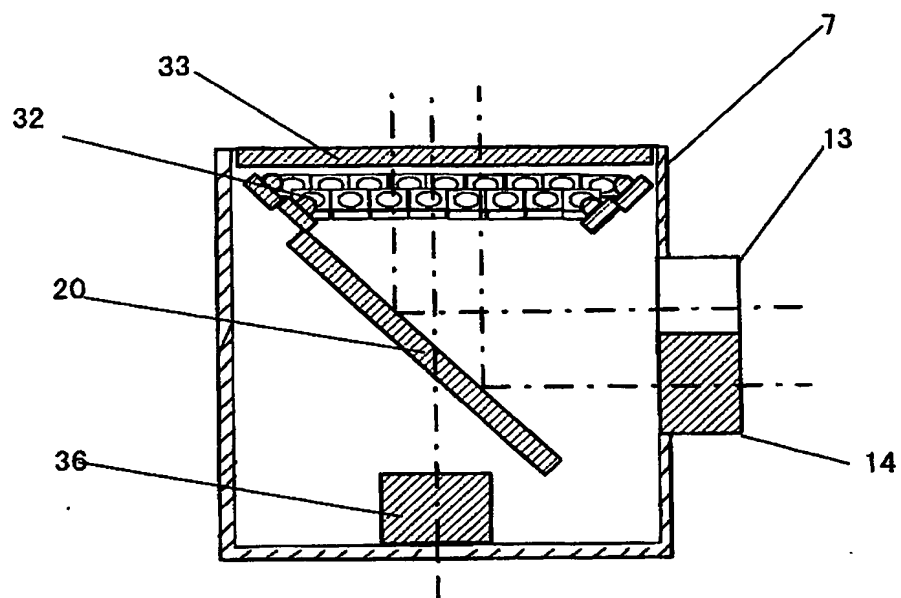


- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 19 反射体
- 32 照明部
- 33 入射口

【図 25】

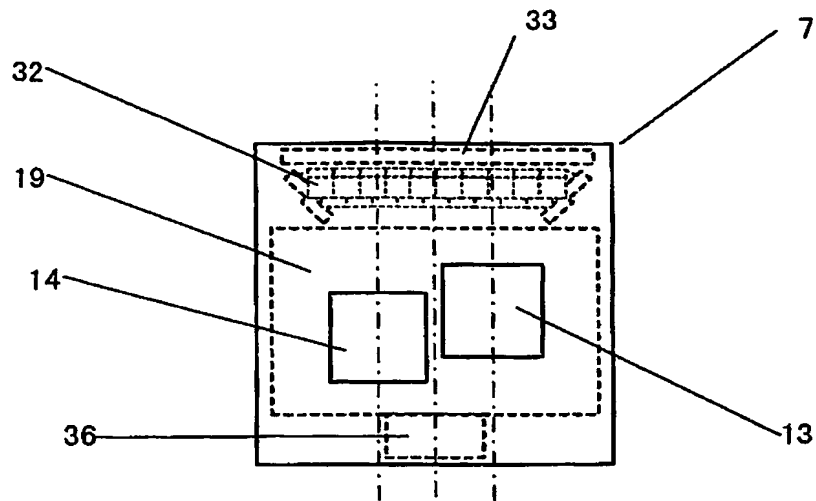


【図 26】



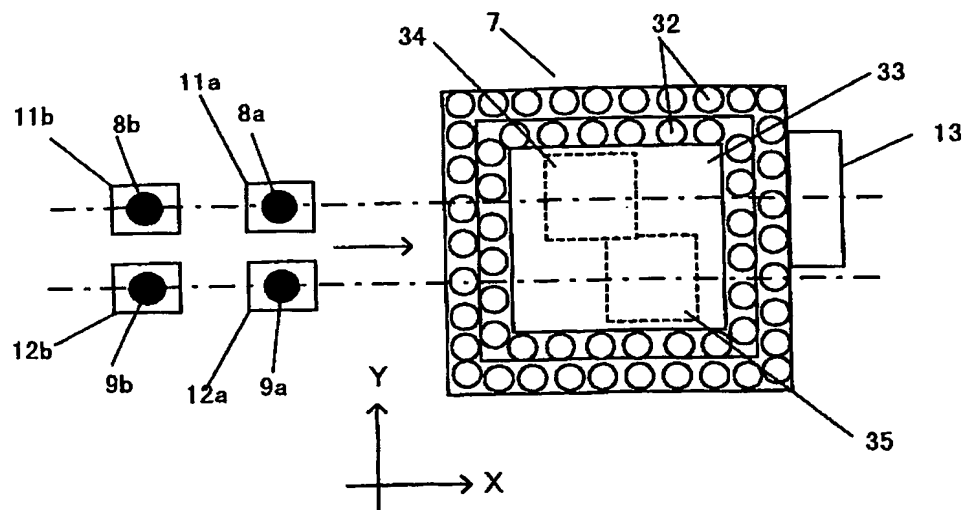
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 20 反射・透過体
- 32 照明部
- 33 入射口
- 36 第四のセンサ

【図 27】



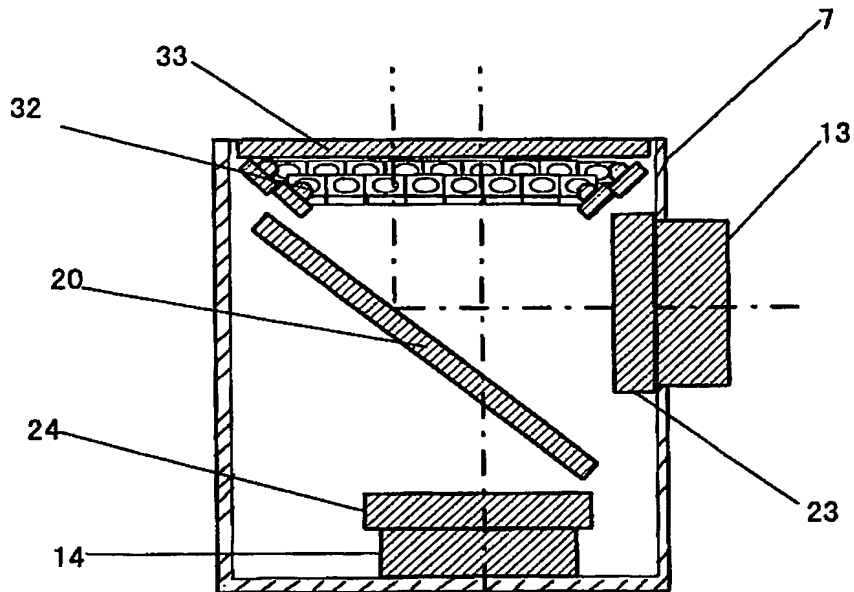
- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 19 反射体
- 32 照明部
- 33 入射口
- 36 第四のセンサ

【図 28】



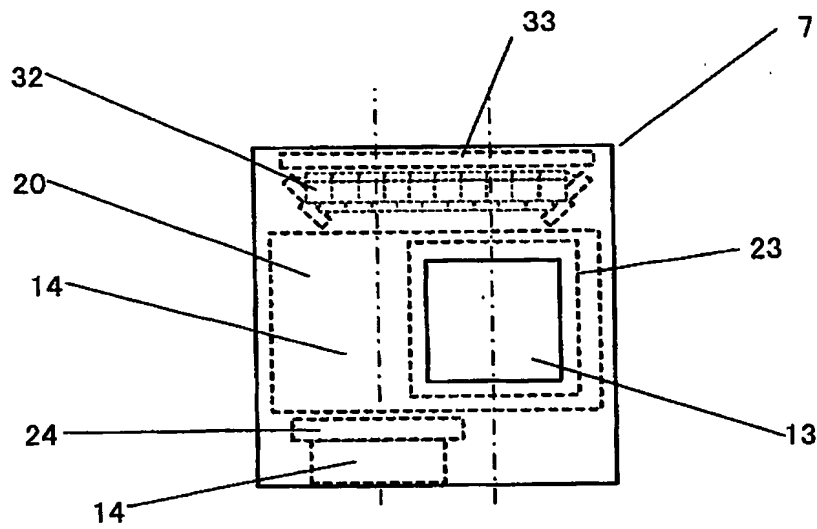
- 7 検査部
- 8a, 8b ノズル列1ノズル
- 9a, 9b ノズル列2ノズル
- 11a, 11b 第一の部品
- 12a, 12b 第二の部品
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 32 照明部
- 33 入射口
- 34 第一の視野
- 35 第二の視野

【図 29】



- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 20 反射・透過体
- 23 第一のレンズ
- 24 第二のレンズ
- 32 照明部
- 33 入射口

【図 30】



- 7 検査部
- 13 第一のセンサ
- 14 第二のセンサ
- 20 反射・透過体
- 23 第一のレンズ
- 24 第二のレンズ
- 32 照明部
- 33 入射口



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明はヘッドに設けられた複数のノズル列に吸着された複数の部品の保持姿勢検査を1回のスキャン動作で実現し保持姿勢検査時間の短縮、精度向上を図る。

【解決手段】 少なくとも1本以上のノズルを並べたノズル列を少なくとも2列以上並べて配置したヘッド6と、このヘッド6で搬送された部品を実装する基板5を保持する基板保持部4と、ヘッド6の供給部2から基板保持部4への移動経路に配置されて、ヘッド6のノズルに保持された部品の保持姿勢を検査しノズル列ごとに独立した姿勢検査用のセンサ13, 14を有する検査部7とを備える構成とした。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 1 3 4 1 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社